

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS

Escola Superior de Educação Física

Programa de Pós-Graduação em Educação Física

Mestrado em Biodinâmica do Movimento Humano



Dissertação

Práticas de treino de atletas brasileiros de *mountain bike* olímpico

Gabriel Vöiz Protzen

Pelotas, 2021

Gabriel Völz Protzen

Práticas de treino de atletas brasileiros de *mountain bike* olímpico

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Educação Física da Escola Superior de Educação Física da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Educação Física.

Orientador: Prof. Dr. Fabrício Boscolo Del Vecchio

Coorientador: Prof. Dr. Felipe Fossati Reichert

Pelotas, 2021

Universidade Federal de Pelotas / Sistema de Bibliotecas
Catalogação na Publicação

P967p Protzen, Gabriel Völz

Práticas de treino de atletas brasileiros de mountain bike olímpico / Gabriel Völz Protzen ; Fabrício Boscolo Del Vecchio, orientador ; Felipe Fossati Reichert, coorientador. — Pelotas, 2021.

83 f.

Dissertação (Mestrado) — Programa de Pós-Graduação em Educação Física, Escola Superior de Educação Física, Universidade Federal de Pelotas, 2021.

1. Ciclismo. 2. Treinamento físico. 3. Treinamento de endurance. 4. Esforço físico. I. Vecchio, Fabrício Boscolo Del, orient. II. Reichert, Felipe Fossati, coorient. III. Título.

CDD : 796

Gabriel Völz Protzen

Práticas de treino de atletas brasileiros de *mountain bike* olímpico

Dissertação aprovada, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação Física – Área de Concentração: Biodinâmica do Movimento Humano, Programa de Pós Graduação em Educação Física, Escola Superior de Educação Física, Universidade Federal de Pelotas.

Data da defesa: 30/07/2021

Banca examinadora:

Prof. Dr. Fabrício Boscolo Del Vecchio (orientador)

Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Felipe Pivetta Carpes

Universidade Federal do Pampa

Prof. Dr. Marlos Rodrigues Domingues

Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Rafael Bueno Orcy (suplente)

Universidade Federal de Pelotas

Resumo

PROTZEN, Gabriel Völz. **Práticas de treino de atletas brasileiros de *mountain bike* olímpico**. Orientador: Fabrício Boscolo Del Vecchio. Coorientador: Felipe Fossati Reichert. 2021. 83 f. Projeto de Dissertação (Mestrado em Educação Física) - Programa de Pós Graduação em Educação Física, Escola Superior de Educação Física, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2021.

Objetivo: Descrever as características e práticas de treinos de atletas brasileiros de mountain bike olímpico (MTB XCO). **Métodos:** Foram contatados todos os atletas que finalizaram a prova pelo título nacional de MTB XCO 2019 nas categorias Elite, Sub-23 e Júnior. Destes, 24 (48%) atenderam a uma entrevista virtual com questionário retrospectivo sobre os hábitos de treinos na preparação específica para essa competição. Empregou-se anova de um caminho para a comparação entre os diferentes treinos dentro da mesma categoria e os dados são apresentados em média e desvio padrão. **Resultados:** Os atletas das categorias Elite e Sub-23 treinavam $15,0 \pm 3,2$ horas por semana na bicicleta em $6,0 \pm 0,3$ sessões, enquanto na categoria Júnior apresentaram $12,5 \pm 2,5$ horas de treino por semana em $6,0 \pm 1,0$ sessões. Ambas categorias apresentaram volume semelhante entre contínuos leves e moderados e menor volume em contínuos fortes ($p < 0,001$) e intervalados de alta intensidade ($p < 0,001$), sem diferenças entre os dois últimos. Atletas de Elite e Sub-23 realizam com frequência semelhante intervalados com duração de esforço superior a um minuto (HIIT Longo) e intervalados com duração inferior a um minuto (HIIT Curto), mas dedicam maior volume total aos longos ($p = 0,002$), enquanto atletas Júnior dedicam frequência e volumes semelhantes aos HIIT Curtos e Longos. O treinamento de força não específico é prática unânime. **Conclusões:** Atletas brasileiros de MTB XCO apresentam distribuição de intensidade dos treinos entre o que é descrito como piramidal e no limiar. Os treinos contínuos em baixa e moderada intensidade representam o maior volume dentre as práticas adotadas pelos atletas. O treinamento intervalado de alta intensidade se mostra como prática frequente entre atletas dessa modalidade, e dentro desse, os protocolos de HIIT Longo e Curto são os mais adotados.

Palavras-chave: ciclismo; treinamento físico; treinamento de endurance; esforço físico.

Abstract

PROTZEN, Gabriel Völz. **Training practices of Brazilian Olympic Mountain Bike Athletes**. Advisor: Fabrício Boscolo Del Vecchio. Co-Advisor: Felipe Fossati Reichert. 2021. 83 p. Dissertation (Master of Science) – Graduate Program in Physical Education, Physical Education College, Federal University of Pelotas, Pelotas, 2021.

Purpose: To describe the characteristics and training practices of Brazilian Olympic Mountain Bike (XCO MTB) athletes. **Methods:** We contacted every athlete who finished the 2019 Brazil's National Championship in Elite, Under-23, and Junior categories. Of these, 24 (48%) attended a virtual interview answering a retrospective questionnaire about their characteristics and specific training practices for this competition. We adopted One-Way ANOVA to compare training within the same category, and data are presented as mean and standard deviation. **Results:** When considering just cycling training, Elite and U-23 athletes spend 15.0 ± 3.2 hours in a week distributed in 6.0 ± 0.3 sessions, while Juniors dedicated 12.5 ± 2.5 hours in 6.0 ± 1.0 sessions. Both categories presented a similar volume of low and moderate-intensity training, with a lower volume of high-intensity continuous training ($p < 0.001$) and high-intensity interval training (HIIT) ($p < 0.001$), with no differences between them. Elite and U-23 athletes used to do in a similar frequency Short (effort and recovery periods shorter than one minute) and Long (longer than one-minute effort and recovery periods) HIIT, but with a lower volume of the short protocols ($p = 0.002$). At the same time, Juniors performed similar volume and frequency of Long and Short HIIT. All athletes used to do non-specific strength training. **Conclusions:** Brazilian XCO MTB athletes distribute their training intensity between what is commonly described as pyramidal and threshold. Low- and moderate-intensity continuous training represents most of the training volume. At the same time, high-intensity interval training is also a relevant practice among athletes of this modality, with the Long and Short HIIT protocols being the most adopted.

Keywords: cycling; physical training; endurance training; physical exertion.

Sumário

Apresentação Geral	8
PROJETO DE PESQUISA	9
RELATÓRIO DO TRABALHO DE CAMPO	45
RELATÓRIO DOS PRODUTOS RELACIONADOS AO CURSO	48
ARTIGO ORIGINAL	53
APÊNDICES.....	68
ANEXOS	76

Apresentação Geral

Esta dissertação de mestrado atende ao regimento do Programa de Pós-Graduação em Educação Física da Escola Superior de Educação Física da Universidade Federal de Pelotas. Seu volume, como um todo, é composto de quatro partes principais, a saber:

- 1- PROJETO DE PESQUISA: “Práticas de treino no mountain bike olímpico: descrição e comparações segundo desempenho competitivo”, qualificado no dia 04 de novembro de 2020, com alterações sugeridas pela banca composta pelo Prof. Dr. Felipe Pivetta Carpes e Prof. Dr. Marlos Rodrigues Domingues e aceito pelo comitê de ética em pesquisa da ESEF/UFPel.

- 2- RELATÓRIO DO TRABALHO DE CAMPO: descrição das atividades desenvolvidas visando a coleta de dados.

- 3- RELATÓRIO DOS PRODUTOS RELACIONADOS AO CURSO: descrição das participações em eventos científicos, apresentação de trabalhos e artigos aceitos e publicados.

- 4- ARTIGO: “*Práticas de treino de atletas brasileiros de mountain bike olímpico*”, formatado nas normas da revista *International Journal of Sports Physiology and Performance*, extrato A1 pela CAPES.

PROJETO DE PESQUISA

1) Introdução

O *Mountain Bike Cross Country Olímpico* (MTB XCO) é uma modalidade do ciclismo, disputada em circuito fora de estrada de quatro a seis quilômetros de comprimento. Nela, os ciclistas devem cumprir, a frente dos adversários, o número de voltas pré-estabelecido para que a prova tenha duração de 1h20 à 1h40 (UCI, 2020). Dentro do ciclismo, o MTB XCO apresenta grande crescimento e popularização (SAVRE; SAINT-MARTIN; TERRET, 2009), e é parte do calendário dos Jogos Olímpicos desde 1996. Apesar de sua relevância, poucos são os estudos acerca dessa modalidade, e se restringem à descrição do perfil de atletas e demandas fisiológicas da prática (IMPELLIZZERI; MARCORA, 2007; IMPELLIZZERI; RAMPININI; SASSI; MOGNONI *et al.*, 2005; MACDERMID; FINK; MILLER; STANNARD, 2017; STAPELFELDT; SCHWIRTZ; SCHUMACHER; HILLEBRECHT, 2004), além de um estudo no Brasil testando dois protocolos de treino intervalado sobre o desempenho (INOUE; IMPELLIZZERI; PIRES; POMPEU *et al.*, 2016). No entanto, não se sabe quais as práticas de treinamento adotadas por atletas de diferentes níveis competitivos.

A largada nessa modalidade é executada em massa¹, e o bom posicionamento no início da competição, determinado pela aceleração nos primeiros metros, pode ser fator determinante no sucesso, pois permite que os atletas mantenham o ritmo desejado nos quilômetros subsequentes, nos quais a pista é estreita e de difícil ultrapassagem (IMPELLIZZERI; RAMPININI; SASSI; MOGNONI *et al.*, 2005). De modo geral, não existem regras quanto ao nível técnico dos circuitos; entretanto, podem-se observar exigências técnicas semelhantes em pistas ao redor do mundo, que são compostas por subidas e descidas íngremes em trilhas e obstáculos artificiais (como rampas e *drops*) e naturais (como raízes e pedras) (UCI, 2020).

Além do fator técnico, fundamental para o desempenho competitivo nessa modalidade, é importante que o atleta tenha alta capacidade de produção de potência aeróbia e anaeróbia. Devido às características do circuito, o esforço produzido é intermitente, no qual cerca de 26% da potência produzida é acima da potência aeróbia máxima, intercalados por curtos períodos tecnicamente exigentes ou de pedalada em mais baixa intensidade (GRANIER; ABBISS; AUBRY; VAUCHEZ *et al.*, 2018; HAYS; DEVYS; BERTIN; MARQUET *et al.*, 2018). Com isso, atletas costumam obter médias de frequência cardíaca (FC) acima de 90% da máxima durante a duração da prova, evidenciando a elevada exigência cardiometabólica e neuromuscular (IMPELLIZZERI; MARCORA, 2007; STAPELFELDT; SCHWIRTZ; SCHUMACHER; HILLEBRECHT, 2004).

¹ Diversos competidores simultaneamente.

No ciclismo de estrada, que é mais antigo e tradicional, é encontrado volumoso corpo de conhecimento em relação aos métodos de treinamento comumente aplicados (ALLEN; COGGAN, 2012; FRIEL, 2003), com diversos estudos que testaram o efeito de programas de treinamento sobre o desempenho de ciclistas de estrada (FARIA; PARKER; FARIA, 2005; LAURSEN; JENKINS, 2002; ROSENBLAT; PERROTTA; THOMAS, 2020; ROSENBLAT; PERROTTA; VICENZINO, 2019). Acerca do MTB, apesar do forte avanço tecnológico nos últimos anos, a preparação física parece ainda ser realizada de forma empírica por muitos atletas, tendo em vista que existe pouco material específico sobre a modalidade (COSTA, 2007; FRIEL, 2000; INOUE; IMPELLIZZERI; PIRES; POMPEU *et al.*, 2016).

Devido à não-profissionalização da maioria dos atletas no Brasil, conhecer as rotinas de treino auxilia nas tomadas de decisão e contribui para organização do treinamento esportivo considerando a rotina de trabalho. Provavelmente haja menor dedicação de tempo de atletas amadores em comparação a atletas profissionais; entretanto, o modo como atletas de diferentes desempenhos competitivos treina é desconhecido.

2) Objetivos

2.1) Objetivos gerais:

Entender as práticas, histórico de treino, meios da prática e perfil de atletas de diferentes desempenhos competitivos em uma prova de MTB XCO.

2.2) Objetivos específicos:

Entender as características que diferenciam atletas de diferentes desempenhos competitivos no MTB XCO, focado, principalmente, nas seguintes variáveis:

- Perfil antropométrico;
- Histórico de treino e de competições;
- Volume e intensidade dos treinos semanais;
- Dinâmica da distribuição de cargas e periodização;
- Prazer e motivação para treinar;
- Aspectos sociais e econômicos;

- Lesões;
- Características gerais da bicicleta.

3) Justificativa e relevância

A literatura disponibiliza razoável conhecimento das demandas da modalidade, o que permite aos treinadores melhor direcionamento dos treinamentos prescritos. Apesar disso, o número de variáveis que interferem no rendimento do MTB XCO é bastante elevado (NOVAK; BENNETT; FRANSEN; DASCOSBE, 2018), tornando a prescrição de treinos complexa e exigente. Ao melhor do nosso conhecimento, não há relatos sobre as características do treinamento de atletas, como acontece em outras modalidades, como outras vertentes do ciclismo, corrida e remo. Dessa forma, O conhecimento das práticas de treinos desses atletas pode ser útil como referência para treinadores e atletas, bem como servir de base para o desenvolvimento de intervenções ecologicamente válidas.

Por fim, é importante ressaltar que a modalidade MTB XCO está em desenvolvimento no país, com o Brasil ganhando relevância em competições de nível internacional, sendo o primeiro atleta do ranking mundial um brasileiro (UCI, 2020). Dessa forma, estudos futuros poderão avaliar e comparar a evolução dos meios e métodos utilizados por atletas no país.

4) Fundamentação teórica

4.1) Aproximação à prática do ciclismo esportivo

O ciclismo é um conjunto de modalidades esportivas cíclicas, disputadas sobre bicicletas, no qual o objetivo é completar a distância e percurso previamente definidos no menor tempo possível (exceto pela modalidade BMX Freestyle). O esporte surgiu nos anos 1860, na Europa, e desde então tem sofrido constantes adaptações para diferentes terrenos, durações e número de competidores, apresentando vasta gama de modalidades e perfis de atletas (MIGNOT, 2015).

O ciclismo possui participação olímpica desde a primeira edição dos Jogos Olímpicos modernos, em 1896, na modalidade Estrada, a qual é disputada em piso pavimentado e, no geral, em longas distâncias (UCI, 2019). Atualmente, nos Jogos Olímpicos são entregues 68 medalhas para modalidades em bicicletas, distribuídas entre quatro disciplinas, a saber: Pista, Estrada, BMX e *Mountain Bike* (UCI, 2019). O quadro 1 apresenta as características de cada uma delas.

Quadro 1. Características gerais das modalidades olímpicas do ciclismo.

Modalidade	Disciplina	Duração	Características do terreno
Mountain-Bike	Cross-Country Olímpico	80-100min	Prova por voltas, em circuito <i>off-road</i> , técnico com subidas e descidas
Estrada	Estrada	Masculino: 250-280km Feminino: 130-160km	Prova em asfalto, podendo ou não conter subidas e descidas
	Contrarrelógio	Masculino: 40-50km Feminino: 20-30km	
Pista	Velocidade	~750m	Prova por voltas, em circuito liso e oval
	Velocidade em equipes	~750m	
	Perseguição em equipes	4km	
	Keirin	750m	
	Omniun	Scratch (7,5-10km) Tempo (7,5-10km) Eliminação (~5min) Por pontos (20-25km)	
	Madison	20-30km	
BMX	Racing	300-400m	Pista lisa, com saltos e rampas
	Freestyle	-	Parque com obstáculos artificiais para manobras

Fonte: UCI, 2020.

4.2) MTB como prática esportiva

O MTB surge na Califórnia na década de 70, como prática alternativa ao ciclismo de estrada convencional, na qual bicicletas de estrada foram adaptadas para serem usadas em vias não pavimentadas. A prática expandiu rapidamente e, no início da década de 80, já era possível encontrar peças específicas e bicicletas de MTB produzidas em larga escala. Com o rápido crescimento da modalidade, nos anos 90 foram organizadas copas do mundo e o esporte passa a integrar os Jogos Olímpicos, na disciplina Cross-Country Olímpico (SAVRE; SAINT-MARTIN; TERRET, 2010). Desde então, nota-se crescimento constante da modalidade, com aumento no número anual de provas, tanto em nível profissional, como campeonatos nacionais e mundiais, como em nível amador, em campeonatos estaduais e regionais. Com o aumento da exigência técnica das pistas, que será comentado mais a frente, houve também grande aumento tecnológico, com a necessidade de bicicletas cada vez mais resistentes e com curso de suspensões maiores, sem perder as características de agilidade e baixo peso. Esse desenvolvimento tecnológico levou ao aumento no custo desse tipo de bicicleta, que deixou de ser uma opção economicamente mais viável que o ciclismo de estrada.

A evolução do esporte no Brasil pode ser parcialmente creditada ao destaque de atletas brasileiros no cenário mundial. Nos últimos três anos, o brasileiro Henrique Avancini tem se destacado, permanecendo entre os dez melhores do mundo, e conquistando títulos como o de campeão mundial de *Marathon* em 2018 e vice campeão do ranking mundial 2019, além da recente primeira vitória brasileira em uma copa do mundo. Ainda, algumas provas da modalidade passaram a ser televisionadas em rede aberta de televisão, facilitando o acesso e divulgação (BANDEIRANTES, 2019).

4.3) Organização MTB

O MTB é composto por provas com durações aproximadas entre 1 minuto (*Downhill*) e 6 horas (*Cross-Country Marathon*). Consequentemente, há grande variação nas demandas e perfis dos atletas, assim como em outras modalidades do ciclismo. A prática com maior relevância é o XCO, que movimenta número expressivo de praticantes e espectadores, sendo a única modalidade olímpica do MTB (UCI, 2020).

Nessa disciplina, conforme regulamento da UCI, os atletas deverão partir de largada em massa, ordenada através do ranking mundial ou nacional, e completar o número de voltas pré-estabelecido (normalmente de cinco a sete) a frente dos concorrentes. Os circuitos possuem distância de quatro a seis quilômetros que são compostos por trilhas estreitas com subidas e descidas em percurso técnico com inclinações de até mais de 30%. A distribuição, frequência e dificuldade dos obstáculos é decidida pelo organizador da prova, seguindo regulamento da UCI, e é composta por objetos naturais ou artificiais, como troncos, pedras, raízes e escadarias (MCCOY; STONER, 1992; UCI, 2020).

A partir do ano de 2011, algumas regulamentações foram modificadas e o formato das provas mudou substancialmente, de forma que o evento se tornasse mais técnico, tático e atrativo para o público. Após a mudança nas regulamentações, as provas se tornaram mais curtas (88 ± 4 min em 2017 contra 112 ± 9 min em 2009), mais técnicas e apresentaram mais curvas, descidas e subidas (GRANIER; ABBISS; AUBRY; VAUCHEZ *et al.*, 2018).

Para dar conta das exigências apresentadas pelas pistas, as bicicletas de MTB XCO tem composição estrutural específica. Ela visa proporcionar rigidez, leveza e posicionamento agressivo para permitir maior produção e aproveitamento de potência durante períodos de esforço (MACDERMID; FINK; MILLER; STANNARD, 2017). As bicicletas contam com suspensão dianteira e traseira ou apenas dianteira, com curso médio de 100mm, para facilitar a transposição de obstáculos e maior economia de energia nas sessões técnicas (MACDERMID; FINK; MILLER; STANNARD, 2017; WANG; HULL, 1997).

4.4) Características antropométricas de atletas de MTB XCO

Atletas de MTB costumam ser mais leves e mais magros que ciclistas de estrada em geral (LEE; MARTIN; ANSON; GRUNDY *et al.*, 2003; ZATOŃ; DĄBROWSKI, 2013), mas apresentam características morfológicas semelhantes a atletas de estrada especializados em montanha, como baixo percentual de gordura e baixo índice de massa corporal (IMPELLIZZERI; EBERT; SASSI; MENASPA *et al.*, 2008). Esses dados condizem com as exigências específicas das competições que participam, tendo em vista que, para alcançar o êxito competitivo, os ciclistas devem vencer a gravidade, especialmente em provas de MTB, nas quais há esforço repetido em subidas (GRANIER; ABBISS; AUBRY; VAUCHEZ *et al.*, 2018; IMPELLIZZERI; MARCORA; RAMPININI; MOGNONI *et al.*, 2005; IMPELLIZZERI; RAMPININI; SASSI; MOGNONI *et al.*, 2005).

4.5) Características fisiológicas de atletas de MTB XCO

Com a mudança nas regras e formato das provas, houve mudanças nas exigências fisiológicas da modalidade e, conseqüentemente, era esperado que houvesse mudanças no perfil dos atletas. De fato, atletas profissionais que competem nesse novo formato parecem apresentar valores de potência anaeróbia cerca de 15% maiores, com médias de 1161 ± 128 W (17.7 ± 1.7 W.kg⁻¹) no teste de Wingate (GRANIER; ABBISS; AUBRY; VAUCHEZ *et al.*, 2018; HURST; SWARÉN; HÉBERT-LOSIER; ERICSSON *et al.*, 2012; INOUE; SA FILHO; MELLO; SANTOS, 2012; ZARZECZNY; PODLESNY; POLAK, 2013).

Por outro lado, indicadores de capacidade aeróbia parecem não ter sido muito influenciados pela mudança, tendo em vista a, ainda alta, demanda aeróbia durante a competição (GRANIER; ABBISS; AUBRY; VAUCHEZ *et al.*, 2018). *Mountain bikers* apresentam valores absolutos semelhantes aos encontrados em ciclistas de estrada de

mesmo nível, mas apresentam maiores valores relativos ao peso corporal, o que é condizente com sua menor massa corporal. Relatos na literatura indicam dados de consumo máximo de oxigênio de $\sim 5 \text{ L}\cdot\text{min}^{-1}$ ($\sim 79,0 \text{ ml}\cdot\text{kg}\cdot\text{min}^{-1}$), potência aeróbia máxima de $\sim 410 \text{ W}$ ($\sim 6,5 \text{ W}\cdot\text{kg}^{-1}$) e potência no limiar anaeróbio de $\sim 340 \text{ W}$ ($\sim 5,4 \text{ W}\cdot\text{kg}^{-1}$) (GRANIER; ABBISS; AUBRY; VAUCHEZ *et al.*, 2018; IMPELLIZZERI; MARCORA, 2007; LEE; MARTIN; ANSON; GRUNDY *et al.*, 2003).

IMPELLIZZERI; RAMPININI; SASSI; MOGNONI *et al.* (2005) buscaram relacionar o desempenho em testes de laboratório com o desempenho em competições. Em um grupo de atletas de elite, foi encontrado que a potência aeróbia e a capacidade aeróbia relativa à massa corporal explicaram cerca de 80% do desempenho competitivo. Entretanto, provavelmente devido à heterogeneidade dos participantes, os resultados foram contrastantes com outro estudo proveniente do mesmo laboratório (IMPELLIZZERI; MARCORA; RAMPININI; MOGNONI *et al.*, 2005). Neste último, em grupo mais homogêneo de atletas, o desempenho foi melhor explicado apenas pelas variáveis submáximas normalizadas pela massa corporal, como potência e consumo de oxigênio no segundo limiar.

NOVAK; BENNETT; FRANSEN e DASCORBE (2018) confirmaram que a observação de uma única variável fisiológica não é suficiente para prever o desempenho no XCO de forma consistente. Dessa forma, o grupo apresentou uma abordagem multidimensional capaz de prever o tempo de cumprimento da prova com precisão de 98%. Nesse modelo, foram adotadas as variáveis consumo máximo de oxigênio relativo à massa total de ciclismo, potência anaeróbia, força de preensão manual e tempo para decisões corretas em um teste técnico específico.

4.6) Demandas fisiológicas do MTB XCO

As demandas da modalidade estão intimamente ligadas às características do circuito a ser cumprido na prova, que apresenta constantes trocas entre subidas íngremes e descidas técnicas. Dessa forma, a modalidade apresenta característica de esforço intermitente, com cerca de 18 ± 4 sprints de 40 ± 14 s por volta. No formato anterior, cerca de 22% da potência produzida era supramáxima (STAPELFELDT; SCHWIRTZ; SCHUMACHER; HILLEBRECHT, 2004), e com a implantação da nova regulamentação e mudança no estilo das provas, esse percentual subiu para 25-26% (GRANIER; ABBISS; AUBRY; VAUCHEZ *et al.*, 2018; HAYS; DEVYS; BERTIN; MARQUET *et al.*, 2018). Ainda, houve aumento de cerca de 13% nos valores de potência média durante as provas, segundo dados dos mesmos estudos.

Além das exigências nas sessões planas e em subidas, há também demandas físicas e mentais durante as descidas. Nesses momentos, o medidor de potência não é capaz de medir corretamente o esforço realizado, tendo em vista que muitas das vezes o atleta não está pedalando. Entretanto, os dados de FC e, do ainda mais sensível,

consumo de oxigênio (VO_2) evidenciam a alta demanda fisiológica da modalidade. Durante provas simuladas e reais, que parecem ter exigências semelhantes (HAYS; DEVYS; BERTIN; MARQUET *et al.*, 2018), os atletas atingem valores médios correspondentes a 90-95% da FC_{max} (IMPELLIZZERI; MARCORA, 2007; STAPELFELDT; SCHWIRTZ; SCHUMACHER; HILLEBRECHT, 2004) e ~87% do VO_{2max} , alcançando valores elevados de VO_2 mesmo em momentos em que não há produção de potência (HAYS; DEVYS; BERTIN; MARQUET *et al.*, 2018), corroborando com a ideia anterior.

4.7) Demandas neuromusculares e coordenativas

O elemento técnico é parte importante no desempenho do MTB, sendo mais prevalente em algumas modalidades que outras. O desempenho técnico é a capacidade que o atleta tem de manejar o equilíbrio e manter ou aumentar a velocidade durante sessões tecnicamente exigentes, através do posicionamento corporal, controle de velocidade, tomada de decisão e manejo de energia (CHIDLEY; MACGREGOR; MARTIN; ARTHUR *et al.*, 2015). Para que se mantenha técnica adequada, há exigência neuromuscular em esforços não propulsivos, nos quais os músculos dos membros superiores, inferiores e estabilizadores do tronco realizam constantes contrações. Esses esforços são necessários para manter o controle e estabilidade e cobrir as vibrações do terreno, e são apontados como responsáveis pela reduzida eficiência energética observada no MTB em comparação ao ciclismo de estrada (HURST, 2012; MACDERMID; FINK; MILLER; STANNARD, 2017).

Recentemente, a força de preensão manual foi indicada como um dos preditores do desempenho no MTB (NOVAK; BENNETT; FRANSEN; DASCOMBE, 2018). Ainda, CHIDLEY; MACGREGOR; MARTIN; ARTHUR *et al.* (2015) encontraram correlação positiva entre resistência de preensão manual e desempenho no *downhill*. Esses dados concordam com os achados de HURST (2012), que demonstrou alta atividade eletromiográfica de membros superiores durante descidas técnicas no XCO e *downhill*, com valores semelhantes entre as modalidades. Reforçando então a demanda neuromuscular de membros superiores no MTB.

4.8) Treinamento esportivo aplicado ao ciclismo

Ciclistas de estrada costumam realizar de 30 a 35 mil quilômetros por ano (FERNANDEZ-GARCIA; PEREZ-LANDALUCE; RODRIGUEZ-ALONSO; TERRADOS, 2000), incluindo algumas provas em estágios, como o *Tour de France*, que podem se estender a cerca de 4000 km. Desta forma, a maioria dos treinos semanais (de 10 a 30h) é composta por sessões com esforços contínuos em intensidades entre 50 e 80% da FC máxima (LAURSEN, 2010). Por outro lado, o Treinamento Intervalado de Alta Intensidade (HIIT) também é empregado, em especial com objetivo de induzir melhoras em capacidades específicas de acordo com o perfil e objetivos do atleta e da prova-alvo (LAURSEN; JENKINS, 2002; STEPTO; HAWLEY; DENNIS; HOPKINS, 1999).

De forma geral, as sessões de treino no ciclismo de estrada costumam durar de duas a sete horas e as sessões de HIIT podem ser incluídas no início, meio ou fim do treino, dependendo do objetivo (ALLEN; COGGAN, 2012). Ainda, os períodos de esforço podem ser dinamizados, com intensidades subindo de forma gradual e finalizando com esforço máximo, para simular um sprint em uma situação de prova, por exemplo (FARIA; PARKER; FARIA, 2005).

Em outras modalidades de *endurance*, como a corrida ou remo, é comumente exigido que seja mantido ritmo constante e relativamente estável (HANON; THOMAS, 2011), enquanto o ciclismo de estrada é extremamente dinâmico e apresenta variação na intensidade do esforço durante diferentes provas e estilos de ciclistas (ABBISS; STRAKER; QUOD; MARTIN *et al.*, 2010), dessa forma, o modelo de treino a ser aplicado deve suprir as demandas da modalidade. Em contextos nos quais o objetivo é produzir altos níveis de potência em curtos períodos, como em atletas considerados sprinters² ou ciclistas de pista (MENASPA; QUOD; MARTIN; PEIFFER *et al.*, 2015), costuma ser empregado frequentemente o *Sprint Interval Training* (SIT) (ALLEN; COGGAN, 2012), que consiste em esforços por curtos períodos em extrema alta intensidade, com a finalidade de aumentar a potência e capacidade anaeróbica (MACDOUGALL; HICKS; MACDONALD; MCKELVIE *et al.*, 1998). Contrarrelogistas³ e escaladores⁴ precisam produzir altos índices de potência sustentados por longos períodos (ABBISS; STRAKER; QUOD; MARTIN *et al.*, 2010; FERNANDEZ-GARCIA; PEREZ-LANDALUCE; RODRIGUEZ-ALONSO; TERRADOS, 2000). Com isso, comumente se aplicam protocolos de HIIT longo e HIIT curto, com objetivo de melhoras aeróbia e anaeróbia (ROSENBLAT; PERROTTA; THOMAS, 2020; STEPTO; HAWLEY; DENNIS; HOPKINS, 1999).

Ciclistas de MTB XCO, como já comentado, precisam produzir potência de forma intermitente. No único estudo que testou efeitos de protocolos de treino sobre o desempenho de *mountain bikers* (INOUE; IMPELLIZZERI; PIRES; POMPEU *et al.*, 2016), foi evidenciado que o protocolo de HIIT longo (6-8x 4 min : 4 min) foi mais eficaz em aumentar o desempenho em prova simulada de MTB XCO do que um protocolo de SIT (8-12x 30 s : 4 min).

LINDSAY; HAWLEY; MYBURGH; SCHOMER *et al.* (1996) e STEPTO; HAWLEY; DENNIS e HOPKINS (1999) mensuraram os efeitos de protocolos semelhantes, com 6-8 esforços de 4-5 minutos a 80-85% potência pico separados por 1-1,5 min por 3-4 semanas em ciclistas de estrada. Foram encontradas diminuições de 2,8 a 3% no tempo para percorrer 40km e aumentos na potência média no intervalo entre 4 e 5%. Ainda,

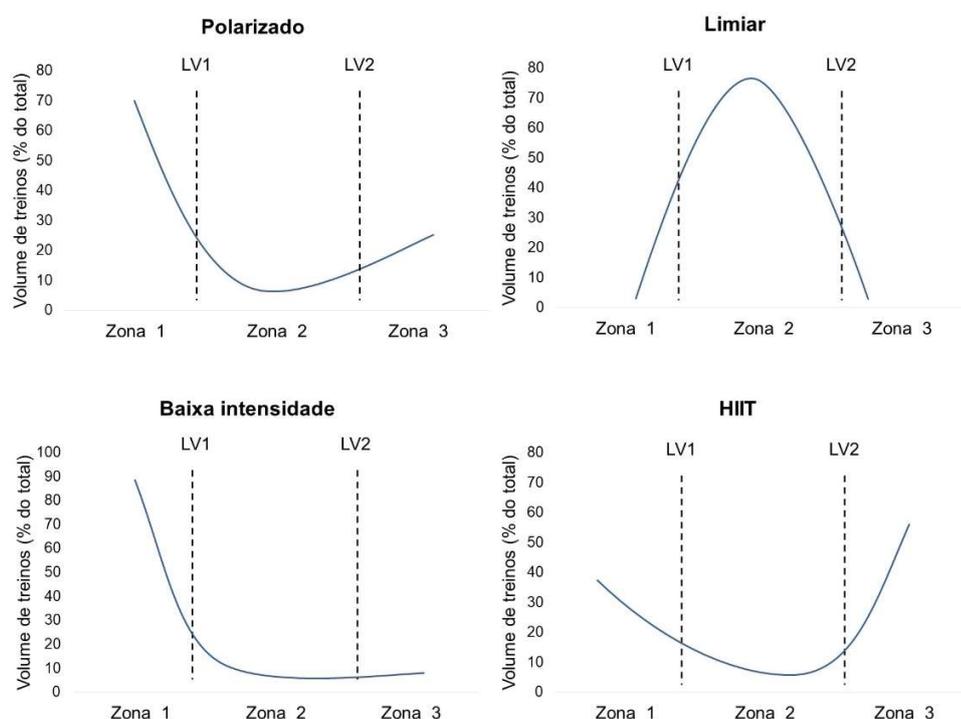
² Atletas especializados em competições planas, com alta produção de potência nos últimos metros.

³ Atletas especializados em contrarrelógios, cujo objetivo é realizar individualmente o percurso definido no menor tempo possível.

⁴ Atletas especializados em grandes montanhas.

treinos intervalados com períodos de 30 s são capazes de induzir efeitos semelhantes no desempenho de contrarrelógio (STEPTO; HAWLEY; DENNIS; HOPKINS, 1999). As adaptações parecem estar relacionadas ao aumento na capacidade de *buffering* muscular, e conseqüente aumento no limiar de lactato, permitindo que os atletas mantenham produção de potência mais elevada.

Olhando para a periodização como um todo, a distribuição da intensidade e volume dos treinos pode variar bastante, e alguns modelos são mais frequentes na literatura. Dentre eles, podemos citar os modelos: *alto volume e baixa intensidade, no limiar, intervalado de alta intensidade e polarizado* (LAURSEN, 2010; LAURSEN; JENKINS, 2002; NEAL; HUNTER; BRENNAN; O'SULLIVAN et al., 2013; STOGGL; SPERLICH, 2014). As distribuições são representadas de forma gráfica na Figura 1.



Legenda: LV1 = Primeiro limiar ventilatório; LV2 = Segundo limiar ventilatório.

Fonte: Representação gráfica aproximada da distribuição apresentada por (STOGGL; SPERLICH, 2014).

Figura 1. Apresentação gráfica aproximada das distribuições de treinos mais frequentes nos esportes de *endurance*, especialmente no ciclismo.

O modelo de *alto volume e baixa intensidade* é considerado fundamental no desempenho esportivo de esportes de longa duração. A maioria dos treinos nesse modelo são compostos por exercícios contínuos em intensidade igual ou inferior ao primeiro limiar ventilatório (LV1). Com a utilização desse modelo, é possível aumentar o consumo máximo de oxigênio e potência pico durante teste incremental, especialmente em sujeitos menos treinados (FOSTER; FARLAND; GUIDOTTI; HARBIN *et al.*, 2015; LAURSEN; JENKINS, 2002; STOGGL; SPERLICH, 2014). O aumento no desempenho esportivo no curto prazo é decorrente principalmente de adaptações centrais, como aumento no volume plasmático, débito cardíaco e fluxo sanguíneo muscular (GREEN; JONES; HUGHSON; PAINTER *et al.*, 1987; GREEN; JONES; PAINTER, 1990), enquanto que a longo prazo são observadas também adaptações periféricas, como aumento na densidade mitocondrial e capilar e otimização dos processos de proveniência de energia, levando à redução na utilização de glicose e glicogênio para uma mesma intensidade e, conseqüentemente, menor produção de lactato (GREEN; SMITH; MURPHY; FRASER, 1990; HOLLOSZY; COYLE, 1984; MIDGLEY; MC NAUGHTON, 2006; ROMIJN; COYLE; SIDOSSIS; GASTALDELLI *et al.*, 1993). Apesar disso, a adoção de treinos em baixa intensidade de forma exclusiva parece não ser muito eficaz em atletas altamente treinados (LAURSEN, 2010; STOGGL; SPERLICH, 2014).

O Treino Intervalado de Alta Intensidade, ou *High-Intensity Interval Training* (HIIT), é composto por estímulos em alta intensidade (acima do segundo limiar ventilatório; LV2) intercalados por períodos recuperativos de descanso ou exercício em baixa intensidade. O HIIT é bem consolidado na literatura como capaz de promover melhoras no desempenho aeróbio e anaeróbio, tanto de pessoas não treinadas quanto atletas de todos níveis competitivos (BUCHHEIT; LAURSEN, 2013a; b; MACINNIS; GIBALA, 2017). Essa melhora no desempenho é evidenciada pelos resultados em testes de contrarrelógio, tempo até a exaustão e produção de potência em diferentes intensidades. As adaptações provenientes do HIIT podem variar em função do nível de treinamento dos sujeitos. Enquanto sujeitos menos treinados apresentam melhoras na atividade enzimática oxidativa em nível muscular (GIBALA; MCGEE, 2008), em sujeitos treinados essa adaptação talvez não aconteça (WESTON; MYBURGH; LINDSAY; DENNIS *et al.*, 1997). Ainda, são observadas melhoras na produção de potência nos limiares ventilatórios e de lactato, otimização da utilização lipídica e melhora na capacidade de tamponamento em exercício de alta intensidade (BUCHHEIT; LAURSEN, 2013a; b). Apesar das adaptações acima relatadas, a adoção de blocos condensados de HIIT não tem efeito positivo comprovado em todos estudos (JAVALOYES; SARABIA; LAMBERTS; PLEWS *et al.*, 2020; RONNESTAD; HANSEN; ELLEFSEN, 2014; STOGGL; SPERLICH, 2014), provavelmente devido ao pouco tempo de recuperação entre sessões, demonstrado pelos sintomas de *overreaching* e *burnout* (JAVALOYES; SARABIA; LAMBERTS; PLEWS *et al.*, 2020; STOGGL; SPERLICH, 2014).

Outro modelo de treino muito frequente é o treino *no limiar* ou *Threshold Training*, que consiste na execução da maioria do volume de treinos próximos ou na intensidade do LV2, poucos ou nenhum treino acima do LV2 e poucos treinos em intensidade abaixo do LV1. Esse modelo de exercícios parece promover adaptações no desempenho de ciclistas, especialmente nos pouco treinados. Entretanto, em atletas bem treinados, esse modelo parece não ser muito adequado, pois oferece muito estresse simpático (CHWALBINSKA-MONETA; KACIUBA-USCILKO; KRYSZTOFIK; ZIEMBA *et al.*, 1998), mas, ao mesmo tempo, sem intensidade suficiente para promover adaptações necessárias para aumento no desempenho, podendo inclusive diminuir o rendimento (HYDREN; COHEN, 2015; MUNOZ; SEILER; BAUTISTA; ESPANA *et al.*, 2014; NEAL; HUNTER; BRENNAN; O'SULLIVAN *et al.*, 2013; STOGGL; SPERLICH, 2014).

Por fim, a combinação do HIIT com *alto volume e baixa intensidade* é chamado de *polarizado*. Nesse modelo, como o nome sugere, os treinos são concentrados nos polos, com ~70% dos treinos distribuídos abaixo do LV1, ~10% entre os limiares e ~20% acima do LV2. Estudos retrospectivos apontaram que atletas altamente treinados apresentavam sua distribuição de cargas dessa maneira (BILLAT; DEMARLE; SLAWINSKI; PAIVA *et al.*, 2001; SCHUMACHER; MUELLER, 2002). Posteriormente, intervenções confirmaram que distribuir os treinos dessa forma foi mais eficaz do que concentrar os treinos *no limiar*, *baixa intensidade*, ou *alta intensidade* (NEAL; HUNTER; BRENNAN; O'SULLIVAN *et al.*, 2013; STOGGL; SPERLICH, 2014). De forma geral, as evidências atuais apontam para o *polarizado* como a estratégia de distribuição de cargas mais adequada para atletas de alto nível, tendo em vista que nela são combinadas as vantagens do treino de alto volume com as vantagens da alta intensidade (HYDREN; COHEN, 2015; LAURSEN, 2010; LAURSEN; JENKINS, 2002; MUNOZ; SEILER; BAUTISTA; ESPANA *et al.*, 2014; NEAL; HUNTER; BRENNAN; O'SULLIVAN *et al.*, 2013; STOGGL; SPERLICH, 2014). Ainda, pode-se hipotetizar vantagem evolutiva, tendo em vista que as estratégias de treino nesse modelo mimetizam as demandas do ser humano na era paleolítica: muito volume em atividades de baixa intensidade, como caminhadas e corridas leves para deslocamento; e volume considerável de alta intensidade, com sprints para caçar e fugir; mas com pouco volume de intensidade moderada (BOULLOSA; ABREU; VARELA-SANZ; MUJICA, 2013).

Apesar do volume de material encontrado acerca do ciclismo de estrada, encontramos apenas um estudo que descreveu brevemente os aspectos relacionados ao treinamento no MTB (COSTA, 2007), e constatou que, à época, poucos atletas contavam com equipe de apoio e treinamento específico, mas não investigou de forma detalhada a organização e periodização dos treinos. Dessa forma, a descrição de treinos em outras vertentes do ciclismo, especialmente no MTB, ainda carece de investigações.

5) Materiais e Métodos

5.1 Delineamento

O presente estudo é do tipo observacional transversal de característica temporal retrospectiva, e visa registrar hábitos de treinos de ciclistas participantes do campeonato brasileiro de MTB XCO 2019, comparando estes parâmetros segundo um resultado competitivo.

5.2 Caracterização do estudo

Com objetivo de acessar as características dos atletas e seus treinamentos, foi desenvolvido formulário específico, baseado em estudos prévios em outras modalidades (EBBEN; CARROLL; SIMENZ, 2004; FRANCHINI; TAKITO, 2014; HOPWOOD, 2013; SIMENZ; DUGAN; EBBEN, 2005). Previamente às aplicações, o formulário passará por validação de conteúdo, sendo avaliada por pelo menos cinco especialistas (ALEXANDRE; COLUCI, 2011).

5.3 Sujeitos

A população do presente estudo será composta por todos os participantes do sexo masculino do *Campeonato Brasileiro de MTB XCO 2019* nas categorias *Elite*, *Sub-23*, *Master A1* e *Sub-30*. Largaram na prova, nas categorias Elite, Sub-23, Master A1 e Sub-30, respectivamente, 21, 19, 19 e 19 atletas. Completaram a prova, nas categorias Elite, Sub-23, Master A1 e Sub-30, respectivamente, 19, 13, 18 e 17 atletas. Este estudo será realizado com todos atletas destas categorias que completaram a prova. Eles serão ordenados pelo tempo médio para completar uma volta, e posteriormente organizados em percentis (quartis ou quintis). Aqueles que foram cortados da prova pela regra dos 70%⁵ serão realocados para o fim da sua categoria, independentemente do tempo médio. Serão descartados das análises os atletas que, durante a prova, apresentaram e relataram problemas mecânicos que o fizeram perder mais de 5 minutos.

Essas categorias compreendem atletas na faixa etária de 18 a 35 anos, exceto pela categoria *Elite* na qual podem constar atletas mais velhos. Os participantes serão contatados via redes sociais ou através de contato fornecido por dirigentes de equipes. Caso não se obtenha resposta, ocorrerão mais duas tentativas de contato, separadas por 3 dias cada. Caso ainda não haja resposta, será considerado como recusa.

O projeto será submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Universidade Federal de Pelotas e os participantes deverão assentir a todos riscos e

⁵ Segundo regulamento da UCI, aqueles que apresentarem atraso, em referência ao líder da prova, maior do que ao equivalente a 70% do tempo necessário para uma volta do mais rápido, será cortado da competição. Apesar do atleta ser classificado normalmente, ele terá feito menos voltas, e portanto seu tempo médio por voltas pode ser menor do que o de um atleta concluinte.

benefícios de participar da pesquisa, lidos pelo avaliador através do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, previamente a quaisquer avaliações.

5.4 Procedimentos

Modo de entrevista

Os formulários serão aplicados de forma virtual através da plataforma *Zoom Meeting* (Zoom Video Communications, Estados Unidos da América). Caso o contato não seja possível via *Zoom Meeting*, os participantes terão a opção de utilizar a função de chamada de vídeo do aplicativo *WhatsApp* (WhatsApp Inc., Estados Unidos da América). Os participantes serão orientados a permanecerem em local silencioso e sozinhos no momento da coleta de dados. A mesma será gravada e seguirá um roteiro definido *a priori*. O primeiro autor deste projeto conduzirá as aplicações.

Características pessoais do entrevistador

As questões serão questionadas pelo mesmo pesquisador, homem, bacharel e mestrando em educação física e com experiência em prescrição de treinos de MTB há cerca de 3 anos, com atletas de nível regional, estadual e nacional. As respostas serão registradas em papel pelo pesquisador durante a entrevista. Ainda, as respostas serão duplamente digitadas por um pesquisador independente cego. Caso as respostas apresentem divergências, serão analisadas por um terceiro pesquisador.

Imediatamente ao início da entrevista será esclarecido ao participante que sua identidade permanecerá anônima e seus dados serão utilizados estritamente para fins científicos. O pesquisador declara ter posição neutra com os possíveis participantes do estudo.

Formulário

O formulário está apresentado na íntegra no *Apêndice*, sendo composto por sete partes principais: i) dados pessoais; ii) treinamento na bicicleta; iii) treinamento fora da bicicleta; iv) controle dos treinos v) hábitos de vida diária; vi) lesões; e vii) apoios. Os participantes serão perguntados sobre os hábitos no período justamente anterior à competição (de maio a julho de 2019). O *Quadro 2* apresenta as variáveis que serão coletadas com a respectiva definição e unidades de medida.

Quadro 2. Variáveis a serem coletadas com a aplicação do questionário, suas respectivas definições e unidades de medida.

Variável	Definição	Unidade de medida
Dados pessoais		
Linha de largada	Linha na qual o atleta estava posicionado no momento da largada	Numérica contínua
Procedimento de aquecimento prévio à prova	Quais estratégias, quanto tempo e quais recursos o atleta usou para realizar o aquecimento antes da prova	Aberta
Estatura	Estatura autorrelatada no período da competição	Centímetros
Massa corporal	Massa corporal autorrelatada no período da competição	Quilogramas
Consumo máximo de oxigênio (VO _{2max})	Consumo máximo de oxigênio à época, e seu método de obtenção	Mililitros por quilograma de massa corporal por minuto
Limiar de potência funcional (FTP)	Limiar de potência funcional à época da prova, e seu método de obtenção	Watts
Problemas mecânicos durante a prova	Soma do tempo perdido em problemas mecânicos durante a prova	Minutos
Anos de treino	Tempo total de treinos na modalidade atual	Anos
Modalidade inicial	Por qual modalidade começou a prática do ciclismo	Múltipla escolha
Competições anuais	Número de competições esportivas no MTB no ano	Numérica
Nível competitivo	Nível da competição de maior importância participada em 2019	Múltipla escolha
Treinamento na bicicleta		
Treinador de ciclismo	Possuía orientação profissional à época da competição; tempo de orientação; formação do treinador	Dicotômica; anos; múltipla escolha
Acatamento	Percentual de treinos cumpridos conforme planejados	Percentual
Contínuos de baixa intensidade	Frequência semanal e duração de treinos de intensidade baixa e contínua, percepção de esforço de Borg entre 6 e 12	Numérica; minutos
Contínuos de moderada intensidade	Frequência semanal e duração de treinos de intensidade moderada e contínua, percepção de esforço de Borg entre 13 e 16	Numérica; minutos

Contínuos de alta intensidade	Frequência semanal e duração de treinos de intensidade alta e contínua, percepção de esforço de Borg entre 17 e 20	Numérica; minutos
Treinos longos	Frequência semanal e duração de treinos longos (3h ou +), independente da intensidade	Numérica; minutos
Treino intervalado de alta intensidade longo (HIIT longo)	Frequência semanal e duração de treinos HIIT longo (duração de esforço e recuperação maiores que um minuto)	Numérica; minutos; de zero (para nada importante) a 10 (para máxima importância); de zero (para nada prazeroso) a 10 (para muito prazeroso)
Treino intervalado de alta intensidade curto (HIIT curto)	Frequência semanal e duração de treinos HIIT curto (duração de esforço e recuperação menores que um minuto)	Numérica; minutos
Treinamento de sprints intervalados (SIT)	Frequência semanal e duração de treinos SIT (esforços curtos e máximos, com recuperação maior que dois minutos)	Numérica; minutos
Treinamento de sprints repetidos (RST)	Frequência semanal e duração de treinos RST (esforços curtos e intensos com recuperação curta)	Numérica; minutos
Treino em trilha XCO	Frequência semanal e duração de treinos em trilhas, com bicicletas de XCO	Numérica; minutos
Treino em trilha <i>Enduro/Downhill</i>	Frequência semanal e duração de treinos em trilhas, com bicicletas de <i>Enduro/Downhill</i>	Numérica; minutos
Treinamento fora da bicicleta		
Treino de flexibilidade	Frequência semanal e duração de treinos de flexibilidade	Numérica; minutos
Treino de natação	Frequência semanal e duração de treinos de natação	Numérica; minutos
Treino de corrida	Frequência semanal e duração de treinos de corrida a pé	Numérica; minutos
Treino de força MMII	Frequência semanal e duração de treinos resistidos para membros inferiores	Numérica; minutos

Treino de força MMSS	Frequência semanal e duração de treinos resistidos para membros superiores	Numérica; minutos
Treino de core	Frequência semanal e duração de treinos de força com enfoque na parte central do corpo	Numérica; minutos
Treino funcional	Frequência semanal e duração de treinos funcionais. Exercícios livres, com peso corporal, envolvendo equilíbrio e mais dinâmicos que os resistidos tradicionais	Numérica; minutos
Pliometria	Frequência semanal e duração de treinos de pliometria	Numérica; minutos
Acatamento	Percentual de treinos cumpridos conforme planejados	Percentual
Equipe de apoio	Profissionais que acompanhavam o atleta na sua preparação	Múltipla escolha
Controle dos treinos		
Equipamentos utilizados	Hardwares utilizados para controlar e monitorar os treinos	Múltipla escolha
Programas utilizados	Softwares utilizados para controlar e monitorar os treinos	Múltipla escolha
Hábitos de vida		
Tempo de sono diário	Horário para dormir e acordar durante a semana e no fim de semana	Horas
Trabalho	Era ciclista profissional ou tinha outro trabalho fora	Múltipla escolha
Lesões		
Lesão	Existência de lesão nos seis meses anteriores à prova e seu respectivo tempo afastado	Múltipla escolha
Local e tipo de lesão	Local onde a lesão ocorreu e qual o tipo de lesão	Múltipla escolha
Apoios		
Apoio familiar	Quanto de apoio o atleta recebia da família	Escala Likert
Apoiadores financeiros	Da existência de apoiadores financeiros; qual o valor mensal estimado; do custeio das provas	Múltipla escolha
Tipo de bicicleta	Com suspensão dianteira e traseira ou apenas dianteira	Dicotômica
Pneus utilizados	Largura e pressão dos pneus utilizados	Múltipla escolha

Valor da bicicleta e custeio	Acerca do valor estimado da bicicleta que utilizou e se foi paga com recursos próprios	Múltipla escolha
------------------------------	--	------------------

5.5 Análise estatística

Os dados serão coletados em planilha manual e posteriormente duplamente digitados em banco de dados no *Microsoft Excel 365*. Os atletas serão ordenados segundo tempo médio para completar cada volta, medido pela cronometragem da competição. Posteriormente, serão divididos por quartis ou quintis, e então os dados serão comparados entre os diferentes percentis de desempenho. Dessa forma, caso os dados apresentem distribuição normal confirmada através de Shapiro-Wilk, os dados descritivos serão apresentados em média e desvio padrão, e os grupos (percentis) comparados através de *ANOVA one-way*. Caso apresentem distribuição não-paramétrica, os dados descritivos serão apresentados como mediana e intervalo interquartilico, e as comparações realizadas através de *Kruskal-Wallis*. Serão adotados como significantes os valores de *p* menores que 0,05. Os dados serão analisados no *Stata*, versão 14.

6) Referências

ABBISS, C. R.; STRAKER, L.; QUOD, M. J.; MARTIN, D. T. *et al.* Examining pacing profiles in elite female road cyclists using exposure variation analysis. **Br J Sports Med**, 44, n. 6, p. 437-442, May 2010.

ALEXANDRE, N. M.; COLUCI, M. Z. [Content validity in the development and adaptation processes of measurement instruments]. **Cien Saude Colet**, 16, n. 7, p. 3061-3068, Jul 2011.

ALLEN, H.; COGGAN, A. **Training and Racing with a Power Meter, 2nd Ed.** VeloPress, 2012. 9781937716158.

BANDEIRANTES. **Mairiporã recebe o Campeonato Brasileiro de MTB neste fim de semana.** 2019. Disponível em: <https://bandsports.band.uol.com.br/videos/16675889/mairipora-recebe-brasileiro-de-mtb-neste-fim-de-semana>.

BILLAT, V. L.; DEMARLE, A.; SLAWINSKI, J.; PAIVA, M. *et al.* Physical and training characteristics of top-class marathon runners. **Med Sci Sports Exerc**, 33, n. 12, p. 2089-2097, Dec 2001.

BOULLOSA, D. A.; ABREU, L.; VARELA-SANZ, A.; MUJICA, I. Do olympic athletes train as in the Paleolithic era? **Sports Med**, 43, n. 10, p. 909-917, Oct 2013.

BUCHHEIT, M.; LAURSEN, P. B. High-intensity interval training, solutions to the programming puzzle. Part II: anaerobic energy, neuromuscular load and practical applications. **Sports Med**, 43, n. 10, p. 927-954, Oct 2013a.

BUCHHEIT, M.; LAURSEN, P. B. High-intensity interval training, solutions to the programming puzzle: Part I: cardiopulmonary emphasis. **Sports Med**, 43, n. 5, p. 313-338, May 2013b.

CHIDLEY, J. B.; MACGREGOR, A. L.; MARTIN, C.; ARTHUR, C. A. *et al.* Characteristics explaining performance in downhill mountain biking. **Int J Sports Physiol Perform**, 10, n. 2, p. 183-190, Mar 2015.

CHWALBINSKA-MONETA, J.; KACIUBA-USCILKO, H.; KRYSZTOFIK, H.; ZIEMBA, A. *et al.* Relationship between EMG blood lactate, and plasma catecholamine thresholds during graded exercise in men. **J Physiol Pharmacol**, 49, n. 3, p. 433-441, Sep 1998.

COSTA, V. P. N., F.Y.; Oliveira, F.R. Aspectos fisiológicos e de treinamento de mountain bikers brasileiros. **Revista de Educação Física**, 136, p. 5 - 11, 2007.

EBBEN, W. P.; CARROLL, R. M.; SIMENZ, C. J. Strength and conditioning practices of National Hockey League strength and conditioning coaches. **J Strength Cond Res**, 18, n. 4, p. 889-897, Nov 2004.

FARIA, E. W.; PARKER, D. L.; FARIA, I. E. The science of cycling: factors affecting performance - part 2. **Sports Med**, 35, n. 4, p. 313-337, 2005.

FERNANDEZ-GARCIA, B.; PEREZ-LANDALUCE, J.; RODRIGUEZ-ALONSO, M.; TERRADOS, N. Intensity of exercise during road race pro-cycling competition. **Med Sci Sports Exerc**, 32, n. 5, p. 1002-1006, May 2000.

FOSTER, C.; FARLAND, C. V.; GUIDOTTI, F.; HARBIN, M. *et al.* The Effects of High Intensity Interval Training vs Steady State Training on Aerobic and Anaerobic Capacity. **J Sports Sci Med**, 14, n. 4, p. 747-755, Dec 2015.

FRANCHINI, E.; TAKITO, M. Y. Olympic preparation in Brazilian judo athletes: description and perceived relevance of training practices. **J Strength Cond Res**, 28, n. 6, p. 1606-1612, Jun 2014.

FRIEL, J. **The Mountain Biker's Training Bible: A Complete Training Guide for the Competitive Mountain Biker**. VeloPress, 2000. 9781884737718.

FRIEL, J. **The Cyclist's Training Bible**. VeloPress, 2003. 9781931382212.

GIBALA, M. J.; MCGEE, S. L. Metabolic adaptations to short-term high-intensity interval training: a little pain for a lot of gain? **Exerc Sport Sci Rev**, 36, n. 2, p. 58-63, Apr 2008.

GRANIER, C.; ABBISS, C. R.; AUBRY, A.; VAUCHEZ, Y. *et al.* Power Output and Pacing During International Cross-Country Mountain Bike Cycling. **Int J Sports Physiol Perform**, 13, n. 9, p. 1243-1249, Oct 1 2018.

GREEN, H. J.; JONES, L. L.; HUGHSON, R. L.; PAINTER, D. C. *et al.* Training-induced hypervolemia: lack of an effect on oxygen utilization during exercise. **Med Sci Sports Exerc**, 19, n. 3, p. 202-206, Jun 1987.

GREEN, H. J.; JONES, L. L.; PAINTER, D. C. Effects of short-term training on cardiac function during prolonged exercise. **Med Sci Sports Exerc**, 22, n. 4, p. 488-493, Aug 1990.

GREEN, H. J.; SMITH, D.; MURPHY, P.; FRASER, I. Training-induced alterations in muscle glycogen utilization in fibre-specific types during prolonged exercise. **Can J Physiol Pharmacol**, 68, n. 10, p. 1372-1376, Oct 1990.

HANON, C.; THOMAS, C. Effects of optimal pacing strategies for 400-, 800-, and 1500-m races on the VO₂ response. **J Sports Sci**, 29, n. 9, p. 905-912, Jun 2011.

HAYS, A.; DEVYS, S.; BERTIN, D.; MARQUET, L. A. *et al.* Understanding the Physiological Requirements of the Mountain Bike Cross-Country Olympic Race Format. **Front Physiol**, 9, p. 1062, 2018.

HOLLOSZY, J. O.; COYLE, E. F. Adaptations of skeletal muscle to endurance exercise and their metabolic consequences. **J Appl Physiol Respir Environ Exerc Physiol**, 56, n. 4, p. 831-838, Apr 1984.

HOPWOOD, M. J. **The developmental history of athletes questionnaire :towards a comprehensive understanding of the development of sport expertise.** 2013. - School of Sport and Exercise Science, Victoria University.

HURST, H. T.; SWARÉN, M.; HÉBERT-LOSIER, K.; ERICSSON, F. *et al.* Anaerobic power and cadence characteristics of elite cross-country and downhill mountain bikers. **European Journal of Sport Science**, p. 602, 2012.

HURST, H. T. S., M.; Hébert-Losier, K.; Ericsson, F.; Sinclair, J. K.; Atkins, S.; Holmberg, H. Influence of Course Type on Upper Body Muscle Activity in Elite Cross-Country and Downhill Mountain Bikers During Off Road Downhill Cycling. **Journal of Science and Cycling**, 1, p. 2-9, 2012.

HYDREN, J. R.; COHEN, B. S. Current Scientific Evidence for a Polarized Cardiovascular Endurance Training Model. **J Strength Cond Res**, 29, n. 12, p. 3523-3530, Dec 2015.

IMPELLIZZERI, F. M.; EBERT, T.; SASSI, A.; MENASPA, P. *et al.* Level ground and uphill cycling ability in elite female mountain bikers and road cyclists. **Eur J Appl Physiol**, 102, n. 3, p. 335-341, Feb 2008.

IMPELLIZZERI, F. M.; MARCORA, S. M. The physiology of mountain biking. **Sports Med**, 37, n. 1, p. 59-71, 2007.

IMPELLIZZERI, F. M.; MARCORA, S. M.; RAMPININI, E.; MOGNONI, P. *et al.* Correlations between physiological variables and performance in high level cross country off road cyclists. **Br J Sports Med**, 39, n. 10, p. 747-751, Oct 2005.

IMPELLIZZERI, F. M.; RAMPININI, E.; SASSI, A.; MOGNONI, P. *et al.* Physiological correlates to off-road cycling performance. **J Sports Sci**, 23, n. 1, p. 41-47, Jan 2005.

INOUE, A.; IMPELLIZZERI, F. M.; PIRES, F. O.; POMPEU, F. A. *et al.* Effects of Sprint versus High-Intensity Aerobic Interval Training on Cross-Country Mountain Biking Performance: A Randomized Controlled Trial. **PLoS One**, 11, n. 1, p. e0145298, 2016.

INOUE, A.; SA FILHO, A. S.; MELLO, F. C.; SANTOS, T. M. Relationship between anaerobic cycling tests and mountain bike cross-country performance. **J Strength Cond Res**, 26, n. 6, p. 1589-1593, Jun 2012.

JAVALOYES, A.; SARABIA, J. M.; LAMBERTS, R. P.; PLEWS, D. *et al.* Training Prescription Guided by Heart Rate Variability Vs. Block Periodization in Well-Trained Cyclists. **J Strength Cond Res**, 34, n. 6, p. 1511-1518, Jun 2020.

LAURSEN, P. B. Training for intense exercise performance: high-intensity or high-volume training? **Scand J Med Sci Sports**, 20 Suppl 2, p. 1-10, Oct 2010.

LAURSEN, P. B.; JENKINS, D. G. The scientific basis for high-intensity interval training: optimising training programmes and maximising performance in highly trained endurance athletes. **Sports Med**, 32, n. 1, p. 53-73, 2002.

LEE, H.; MARTIN, D.; ANSON, J.; GRUNDY, D. *et al.* Physiological characteristics of successful mountain bikers and professional road cyclists. **Journal of sports sciences**, 20, p. 1001-1008, 01/01 2003.

LINDSAY, F. H.; HAWLEY, J. A.; MYBURGH, K. H.; SCHOMER, H. H. *et al.* Improved athletic performance in highly trained cyclists after interval training. **Med Sci Sports Exerc**, 28, n. 11, p. 1427-1434, Nov 1996.

MACDERMID, P. W.; FINK, P. W.; MILLER, M. C.; STANNARD, S. The impact of uphill cycling and bicycle suspension on downhill performance during cross-country mountain biking. **Journal of Sports Sciences**, 35, n. 14, p. 1355-1363, 2017/07/18 2017.

MACDOUGALL, J. D.; HICKS, A. L.; MACDONALD, J. R.; MCKELVIE, R. S. *et al.* Muscle performance and enzymatic adaptations to sprint interval training. **J Appl Physiol (1985)**, 84, n. 6, p. 2138-2142, Jun 1998.

MACINNIS, M. J.; GIBALA, M. J. Physiological adaptations to interval training and the role of exercise intensity. **J Physiol**, 595, n. 9, p. 2915-2930, May 1 2017.

MCCOY, M.; STONER, M. **Mountain Bike Trails: Techniques for Design, Construction and Maintenance** USA: BikeCentennial, 1992.

MENASPA, P.; QUOD, M.; MARTIN, D. T.; PEIFFER, J. J. *et al.* Physical Demands of Sprinting in Professional Road Cycling. **Int J Sports Med**, 36, n. 13, p. 1058-1062, Nov 2015.

MIDGLEY, A. W.; MC NAUGHTON, L. R. Time at or near VO₂max during continuous and intermittent running. A review with special reference to considerations for the optimisation

of training protocols to elicit the longest time at or near VO₂max. **J Sports Med Phys Fitness**, 46, n. 1, p. 1-14, Mar 2006.

MIGNOT, J.-F. The History of Professional Road Cycling. *In*, 2015. v. 11, p. 7-31.

MUNOZ, I.; SEILER, S.; BAUTISTA, J.; ESPANA, J. *et al.* Does polarized training improve performance in recreational runners? **Int J Sports Physiol Perform**, 9, n. 2, p. 265-272, Mar 2014.

NEAL, C. M.; HUNTER, A. M.; BRENNAN, L.; O'SULLIVAN, A. *et al.* Six weeks of a polarized training-intensity distribution leads to greater physiological and performance adaptations than a threshold model in trained cyclists. **J Appl Physiol (1985)**, 114, n. 4, p. 461-471, Feb 15 2013.

NOVAK, A. R.; BENNETT, K. J. M.; FRANSEN, J.; DASCOMBE, B. J. A multidimensional approach to performance prediction in Olympic distance cross-country mountain bikers. **J Sports Sci**, 36, n. 1, p. 71-78, Jan 2018.

ROMIJN, J. A.; COYLE, E. F.; SIDOSSIS, L. S.; GASTALDELLI, A. *et al.* Regulation of endogenous fat and carbohydrate metabolism in relation to exercise intensity and duration. **Am J Physiol**, 265, n. 3 Pt 1, p. E380-391, Sep 1993.

RONNESTAD, B. R.; HANSEN, J.; ELLEFSEN, S. Block periodization of high-intensity aerobic intervals provides superior training effects in trained cyclists. **Scand J Med Sci Sports**, 24, n. 1, p. 34-42, Feb 2014.

ROSENBLAT, M. A.; PERROTTA, A. S.; THOMAS, S. G. Effect of High-Intensity Interval Training Versus Sprint Interval Training on Time-Trial Performance: A Systematic Review and Meta-analysis. **Sports Med**, 50, n. 6, p. 1145-1161, Jun 2020.

ROSENBLAT, M. A.; PERROTTA, A. S.; VICENZINO, B. Polarized vs. Threshold Training Intensity Distribution on Endurance Sport Performance: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. **J Strength Cond Res**, 33, n. 12, p. 3491-3500, Dec 2019.

SAVRE, F.; SAINT-MARTIN, J.; TERRET, T. An odyssey fulfilled: the entry of mountain biking into the Olympic Games. **Olympika: The International Journal of Olympic Studies**, 18, p. 121+, 2009.

SAVRE, F.; SAINT-MARTIN, J.; TERRET, T. From Marin County's Seventies Clunker to the Durango World Championship 1990: A History of Mountain Biking in the USA. **The International Journal of the History of Sport**, 27, n. 11, p. 1942-1967, 2010/08/01 2010.

SCHUMACHER, Y. O.; MUELLER, P. The 4000-m team pursuit cycling world record: theoretical and practical aspects. **Med Sci Sports Exerc**, 34, n. 6, p. 1029-1036, Jun 2002.

SIMENZ, C. J.; DUGAN, C. A.; EBBEN, W. P. Strength and conditioning practices of National Basketball Association strength and conditioning coaches. **J Strength Cond Res**, 19, n. 3, p. 495-504, Aug 2005.

STAPELFELDT, B.; SCHWIRTZ, A.; SCHUMACHER, Y. O.; HILLEBRECHT, M. Workload demands in mountain bike racing. **Int J Sports Med**, 25, n. 4, p. 294-300, May 2004.

STEPTO, N. K.; HAWLEY, J. A.; DENNIS, S. C.; HOPKINS, W. G. Effects of different interval-training programs on cycling time-trial performance. **Med Sci Sports Exerc**, 31, n. 5, p. 736-741, May 1999.

STOGL, T.; SPERLICH, B. Polarized training has greater impact on key endurance variables than threshold, high intensity, or high volume training. **Front Physiol**, 5, p. 33, 2014.

UCI. **UCI Cycling Regulations - PART 11 OLYMPIC GAMES**. 2019. Disponível em: https://www.uci.org/docs/default-source/rules-and-regulations/part-xi-olympic-games/11-jo-20180403-e_english.pdf?sfvrsn=680c8501_42.

UCI. **UCI Cycling Regulations - PART 4 MOUNTAIN BIKE**. 2020. Disponível em: https://www.uci.org/docs/default-source/rules-and-regulations/03022020-mtb-eng-left-column.pdf?sfvrsn=9954e8cc_20.

WANG, E. L.; HULL, M. L. A dynamic system model of an off-road cyclist. **J Biomech Eng**, 119, n. 3, p. 248-253, Aug 1997.

WESTON, A. R.; MYBURGH, K. H.; LINDSAY, F. H.; DENNIS, S. C. *et al.* Skeletal muscle buffering capacity and endurance performance after high-intensity interval training by well-trained cyclists. **Eur J Appl Physiol Occup Physiol**, 75, n. 1, p. 7-13, 1997.

ZARZECZNY, R.; PODLESNY, M.; POLAK, A. Anaerobic capacity of amateur mountain bikers during the first half of the competition season. **Biol Sport**, 30, n. 3, p. 189-194, Sep 2013.

ZATOŃ, K.; DĄBROWSKI, D. Differences in the Direction of Effort Adaptation Between Mountain Bikers and Road Cyclists. **Human Movement**, 14, 06/01 2013.

Apêndices

Questionário

Bom dia XXXXX, eu sou o Gabriel. Conforme mencionado anteriormente, gostaria de te fazer algumas perguntas sobre a tua participação no campeonato brasileiro de XCO de 2019, em Mairiporã. Previamente, vou te apresentar o termo de consentimento livre e esclarecido, lembrando que tua identidade permanecerá anônima. Podemos começar?

Dados pessoais:

Nome: _____ Data de nascimento: _____

Só para confirmar, você correu na categoria XXXXXX, certo? () sim () não

Em qual linha você largou no Campeonato Brasileiro de XCO 2019?

1ª linha 2ª linha 3ª linha 4ª linha 5ª linha ou atrás

Você pode descrever qual seu aquecimento para o XCO do Brasileiro de 2019?

Agora vou te fazer umas perguntas em relação a tua condição física na data da prova.

Qual era teu peso? _____ kg

Esse peso foi medido numa balança em algum dia próximo à prova ou é um peso estimado, que normalmente tu tens? () medido () estimado

Qual era tua altura? _____ cm

Tu sabes qual era teu VO2max? _____

Como foi determinado esse VO2max? () teste de laboratório SEM analisador de gases

() teste de laboratório COM analisador de gases () teste de campo () estimativa de algum aplicativo/fórmula

Tu sabes qual era teu FTP? _____ W

Como foi determinado esse FTP? () teste de laboratório () teste de campo ()
estimativa de algum aplicativo/fórmula

Durante a prova, você teve algum problema mecânico ou quedas? Se sim, quanto
tempo perdeu, aproximadamente? () problemas/quedas tempo total perdido:

AGORA VAMOS FALAR SOBRE OUTROS ASSUNTOS RELACIONADOS AO MTB

Quantas competições de MTB em média fez em 2019?

Desde qual ano você treina de forma sistemática na atual modalidade?

Você iniciou as competições de bike pelo MTB ou algum outro esporte?

() MTB

() Estrada

() Outra, qual? _____

Qual o maior nível de competição você já participou?

() Nível Intercontinental (Jogos Olímpicos, Copa do Mundo...)

() Nível Continental (Panamericano)

() Nível Nacional (Campeonato Brasileiro)

AGORA VAMOS FALAR SOBRE TEUS TREINOS

Você tinha treinador de ciclismo na época do Brasileiro de 2019? Há quanto tempo
com ele? Qual a formação?

O quanto você conseguia cumprir dos treinos **na bicicleta** planejados?

() 0-25% () 26-50% () 51-75% () 76-100%

De maio a julho de 2019, quando foi a prova, em média, quantas horas por semana você treinava na bike?

No mesmo período, quantas vezes por semana?

Você costumava utilizar bicicleta de estrada nos treinos também? () Não () Sim

Qual era o percentual de distribuição entre MTB/Estrada?

Agora, vou te apresentar alguns métodos de treino, começando pelos contínuos e depois os intervalados. Pensando na MÉDIA dos últimos três meses antes da prova (maio a julho de 2019), gostaria que você me descrevesse como distribuía seus treinos, quantas vezes por semana executava cada método e qual o tempo médio de cada sessão.

Método	Frequência semanal	Tempo médio
Contínuo leve, aqueles que consegue pedalar por muitas horas sem acumular fadiga e sem alterar significativamente a respiração		
Contínuo moderado, aqueles que ainda consegue pedalar por algumas horas, mas com aumento da fadiga e um pouco de dificuldade de falar frases inteiras sem ter que puxar o ar		
Contínuo forte, aquele que consegue pedalar por alguns minutos, com grande esforço e fadiga e sem conseguir falar frases inteiras, ritmo de prova		
Treinos acima de 3h de duração independente da intensidade		

Treino intervalado com tempo de esforço e recuperação superior a 1 minuto		
Treino intervalado com tempo de esforço e recuperação igual ou menores que 1 minuto		
Sprints com recuperação bem longa e leve (2 ou mais minutos) entre eles		
Sprints repetidos com recuperação curta entre eles		
Treinos em trilhas com bicicleta de XCO		
Treino em trilha com bicicleta de <i>Enduro</i> ou <i>Downhill</i>		

AGORA VAMOS FALAR SOBRE A PARTE DO TREINAMENTO FORA DA BIKE

Lembrando que estamos falando do período de maio a julho de 2019, quando foi a prova. Gostaria que me relatasse quais treinamentos você executava fora da bicicleta, e também quantas vezes na semana e por quanto tempo você executava cada um desses.

Método	Frequência semanal	Tempo médio
Flexibilidade		
Pilates/Yoga		
Corrida		
Natação		
Força de MMII		
Força de MMSS		
Treinamento para core		
Pliometria		
Treinamento funcional		

O quanto você cumpria dos treinos **fora da bicicleta** planejados?

() 0-25% () 26-50% () 51-75% () 76-100%

AGORA VAMOS FALAR SOBRE FERRAMENTAS E PROFISSIONAIS QUE ACOMPANHAVAM SEUS TREINOS

Além do treinador na bicicleta que já comentamos, quais outros profissionais te acompanhavam especificamente para teu desenvolvimento esportivo?

() Nutricionista () Preparador físico (na academia) () Psicólogo ()
Fisioterapeuta () Médico () Outro: _____

Você tomava suplemento(s)? () S () N Se sim, qual(is)?

Você utilizava algum GPS, como Garmin, por exemplo, durante os treinos e competições?

() não () sim

Você utilizava FC nos treinos e competições?

Você utilizava medidor de potência em treinos e competições?

Você utilizava a percepção de esforço em treinos e competições?

Você utilizava algum software tipo Strava, Training Peaks, WKO para carregar teus dados?

() Strava () Training Peaks () WKO () Golden Cheetah () Garmin
Connect () outro _____

AGORA VAMOS FALAR SOBRE ALGUNS HÁBITO DE VIDA NA ÉPOCA DO BRASILEIRO

Pensando em uma média, quantas horas de sono você tinha por noite?

Você trabalhava fora do esporte? () N () S Qual trabalho?

Horário de trabalho:

AGORA VAMOS FALAR SOBRE ALGUNS CONTRATEMPOS QUE VOCÊ PODE TER TIDO NA PREPARAÇÃO PARA A PROVA

Você teve alguma lesão que te impediu de treinar entre janeiro e julho de 2019?

S N

Qual parte do corpo?

Qual tipo (corte, fratura, abrasão, ...)?

Qual motivo?

Tempo afastado (dias):

POR ÚLTIMO, VAMOS FALAR SOBRE APOIOS QUE VOCÊ RECEBIA

O quanto a sua família (próxima; dentro de casa) estimulava sua prática esportiva?

Me desestimulava totalmente Me desestimulava um pouco Neutro

Estimulava um pouco Estimulava muito NSA

Você tinha apoiadores ou patrocinadores?

Você recebia custeio das provas que participava?

Você recebia salário como atleta? Se sim, qual o valor mensal?

O quão satisfeito você estava com seu apoio financeiro para competir?

Muito insatisfeito Um pouco insatisfeito Neutro Satisfeito Muito satisfeito

Você competiu com uma full-suspension ou hardtail? full hard

Você sabe a pressão e largura dos pneus (dianteiro e traseiro) que utilizou na prova?

PSI (D e T): Largura (D e T): e

Qual era o valor da sua bicicleta? Você a pagou com recursos próprios?

Termo de consentimento livre e esclarecido

Pesquisador responsável: Fabrício Boscolo Del Vecchio

Instituição: Escola Superior de Educação Física

Endereço: Rua Luís de Camões, 625 – Pelotas – Brasil

Telefone: (53) 3273-2752

Celular: (53) 99147-5780

Concordo em participar do estudo “**Práticas de treino no mountain bike olímpico: descrição e comparações segundo desempenho competitivo**”. Estou ciente de que estou sendo convidado a participar voluntariamente do mesmo.

PROCEDIMENTOS: Fui informado de que o objetivo do presente estudo será de descrever e comparar práticas de treino de atletas de elite de mountain bike cross-country olímpico, com inquérito através de questionário de respostas objetivas, com duração aproximada de 20 minutos. Fui notificado que a entrevista será gravada e analisada por, no máximo, mais dois pesquisadores. Estou ciente que os resultados serão mantidos em sigilo e somente serão usados para fins de pesquisa. Além disso, estou ciente de que posso desistir de participar do estudo em qualquer momento.

RISCOS E POSSÍVEIS REAÇÕES: Fui informado que os riscos são mínimos, e estão relacionados à esfera moral, social e/ou psicológica. Portanto, sei que posso sentir-me ofendido, desconfortável, constrangido, envergonhado e estressado ao responder às perguntas do questionário, e caso algum dano ocorra os pesquisadores darão a assistência necessária e a pesquisa será interrompida.

BENEFÍCIOS: O benefício em participar da pesquisa relaciona-se ao fato de que os resultados serão incorporados na literatura científica e auxiliarão na prescrição do treinamento e desenvolvimento científico do mountain bike cross-country olímpico.

PARTICIPAÇÃO VOLUNTÁRIA: Como já me foi dito, minha participação neste estudo será voluntária e poderei interrompê-la a qualquer momento, sem precisar justificar e sem que haja qualquer prejuízo para mim.

DESPESAS: Eu não terei que pagar por nenhum dos procedimentos, nem receberei compensações financeiras. Caso queira desistir da minha participação ou fazer qualquer contato com os pesquisadores, poderei realizar ligações a cobrar para o telefone celular citado no cabeçalho deste termo.

CONFIDENCIALIDADE: Estou ciente que a minha identidade permanecerá confidencial durante todas as etapas do estudo.

CONSENTIMENTO: Recebi claras explicações sobre o estudo, todas registradas neste formulário de consentimento. Os investigadores do estudo responderam e responderão, em qualquer etapa do estudo, a todas as minhas perguntas, até a minha completa satisfação. Portanto, estou de acordo em participar do estudo. Farei um vídeo declarando meu consentimento a essa pesquisa, que será arquivado na instituição responsável pela pesquisa.

Nome do Participante: _____

Identidade: _____

DATA: ____ / ____ / ____

DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE DO INVESTIGADOR: Expliquei a natureza, objetivos, riscos e benefícios deste estudo. Coloquei-me à disposição para perguntas e as respondi em sua totalidade. O participante compreendeu minha explicação e aceitou, sem imposições, declarar este consentimento. Tenho como compromisso utilizar os dados e o material coletado para a publicação de relatórios e artigos científicos referentes a essa pesquisa. Se o participante tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, pode entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da ESEF/UFPel – Rua Luís de Camões, 625 – CEP: 96055-630 - Pelotas/RS; Telefone:(53) 3273-2752.

Nome do pesquisador responsável: _____

RELATÓRIO DO TRABALHO DE CAMPO

1. Introdução

Este relatório apresenta informações acerca da execução do projeto de pesquisa que deu origem a este trabalho de conclusão de Dissertação de Mestrado.

Aqui, temos como objetivo apresentar e detalhar os procedimentos utilizados para a coleta de dados que originou o artigo a ser apresentado, bem como descrever mudanças que se fizeram necessárias para a melhor condução da pesquisa.

2. Seleção da amostra

A população do estudo sofreu algumas alterações. Enquanto no projeto de pesquisa original planejamos a coleta de dados de atletas das categorias *Elite*, *Sub-23*, *Sub-30* e *Master A1* participantes do *Campeonato Brasileiro de MTB XCO 2019*, observamos que as categorias *Sub-30* e *Master A1* apresentavam alguns detalhes a serem comentados: i) dificuldades no contato inicial; ii) maior variação entre atletas no tempo para completar a prova, quando comparado às demais categorias, evidenciando maior diferença entre competidores. Dessa forma, decidimos por incluir apenas as categorias principais da União Ciclística Internacional, que representam os principais atletas do país. Assim, a amostra do estudo foi composta por atletas que completaram a prova nas categorias *Elite*, *Sub-23* e *Júnior*.

No projeto prevíamos que a Confederação Brasileira de Ciclismo (CBC) proveria contato dos atletas do estudo. No entanto, devido a dificuldades operacionais, a CBC não foi capaz de fornecer o contato dos atletas. Dessa forma, fizemos contato diretamente com os atletas através de redes sociais e/ou por dirigentes de equipes.

3. Coleta de dados

A coleta de dados teve início após a aprovação do projeto no Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da ESEF/UFPel. Tendo em vista o período de recesso das atividades do CEP, o recrutamento e coleta de dados teve início em 23 de março de 2021, sendo finalizado no dia 26 de maio de 2021.

O questionário foi ajustado após piloto com atletas de nível competitivo menor e sugestões da banca na qualificação. Foram removidas as questões referentes ao prazer e importância percebida dos treinos, com objetivo de reduzir o tempo de aplicação do questionário, que ficou em torno de 17min.

4. Análise dos dados

Decidimos por remover as análises comparativas entre diferentes desempenhos competitivos. Isso porque julgamos, após considerações da banca, que o desempenho

em uma prova não seria suficiente para avaliar o desempenho do atleta em si; além de que isso causaria comparação entre atletas que estavam competindo em categorias diferentes, e, desta forma, a análise poderia causar viés no resultado.

5. Perdas ou recusas

De 50 atletas que compunham a população, 24 (48%) atenderam à entrevista. As perdas foram relacionadas à dificuldade de contato e disponibilidade de horários devido ao severo calendário competitivo que esses atletas enfrentavam à época.

RELATÓRIO DOS PRODUTOS RELACIONADOS AO CURSO

Artigos publicados

Protzen GV, Bartel C, Coswig VS, et al., 2020. Physiological aspects and energetic contribution in 20s:10s high-intensity interval exercise at different intensities. *PeerJ* 8:e9791 doi: 10.7717/peerj.9791

Vasconcelos BB, **Protzen GV**, Galliano LM, et al., 2020. Effects of high-intensity interval training in combat sports: A systematic review with meta-analysis. *J Strength Cond Res* 34(3): 888–900 doi: 10.1519/JSC.0000000000003255.

Del Vecchio FB, **Protzen GV**, Bartel C, et al., 2020. Energetic System Contribution According Sprint Number In Tabata High Intensity Interval Training Protocol. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 52:7S - p 1022 doi: 10.1249/01.mss.0000686704.96964.af

Artigo aguardando revisão dos autores para publicação

Mello-Silva BN, **Protzen GV**, Del Vecchio FB. Inclusion of sprints during moderate-intensity continuous exercise enhances post-exercise fat oxidation in young males. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*.

Artigo submetido

Marins EF, **Protzen GV**, Schaun GZ, et al. Does High-Intensity Interval Training promote muscle hypertrophy? A Systematic Review with Meta-Analysis. *Journal of Applied Physiology*.

Resumos publicados em anais de eventos

PROTZEN, Gabriel Völz; VASCONCELOS, Breno Berny; GUIMARÃES, Rodrigo Freire; BROCHADO, Marina Barrios; SILVA, Bruno Nicanor Mello da; DEL VECCHIO, Fabrício Boscolo. PRODUÇÃO DE LACTATO E CONSUMO DE OXIGÊNIO EM PROTOCOLOS DE SPRINTS INTERVALADOS COM CADÊNCIA ALL-OUT OU CONSTANTE. XXII Encontro de Pós-Graduação, 6ª Semana Integrada de Inovação, Ensino, Pesquisa e Extensão, 2020.

PROTZEN, Gabriel Völz; VASCONCELOS, Breno Berny; ÁLVAREZ, Luis Americo Mezquita; SILVA, Bruno Nicanor Mello da; TABANÊS, Samara; DEL VECCHIO, Fabrício Boscolo. O PROTOCOLO TABATA É VIÁVEL DE SER EXECUTADO?. XXI Encontro de Pós-Graduação, 5ª Semana Integrada de Inovação, Ensino, Pesquisa e Extensão, 2019.

PROTZEN, Gabriel Völz; VASCONCELOS, Breno Berny; SAMPAIO, Henrique Rocha; GURGEL, Pedro Augusto Freitas; DEMARZO, Mariane Dulcini; FINCO, Mateus David. NOVAS POSSIBILIDADES PARA INTERNACIONALIZAÇÃO NO ENSINO SUPERIOR: RELATOS DE EXPERIÊNCIAS NA ORGANIZAÇÃO DE EVENTO EXTENSIONISTA. VII Congresso de Extensão e Cultura, 6ª Semana Integrada de Inovação, Ensino, Pesquisa e Extensão, 2020.

GUIMARÃES, Rodrigo Freire; **PROTZEN, Gabriel Völz**; DEL VECCHIO, Fabrício Boscolo. RESISTÊNCIA DE PREENSÃO MANUAL: FATOR DISCRIMINANTE ENTRE LUTADORES E NÃO LUTADORES?. XXI Encontro de Pós-Graduação, 5ª Semana Integrada de Inovação, Ensino, Pesquisa e Extensão, 2019.

VASCONCELOS, Breno Berny; **PROTZEN, Gabriel Völz**; SILVA, Bruno Nicanor Mello da; ALVAREZ, Luis Américo Mezquita; TABANÊS, Samara; DEL VECCHIO, Fabrício Boscolo. "COMPARAÇÃO DE VARIÁVEIS DE TEMPO-MOVIMENTO POR GÊNERO EM LUTAS DE WUSHU SANDA DE NÍVEL INTERNACIONAL". XXI Encontro de Pós-Graduação, 5ª Semana Integrada de Inovação, Ensino, Pesquisa e Extensão, 2019.

MEZQUITA-ALVAREZ, Luis Américo; RIBEIRO, Yuri Salenave; **PROTZEN, Gabriel Völz**; VASCONCELOS, Breno Berny; DA SILVA, Bruno Nicanor Mello; DEL VECCHIO, Fabrício Boscolo. "COMPORTAMENTO DA FREQUÊNCIA CARDÍACA EM PARTIDAS OFICIAIS DE FUTEBOL NO URUGUAI EM CATEGORIAS SUB 12 E SUB 13" NO XXI ENCONTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO". XXI Encontro de Pós-Graduação, 5ª Semana Integrada de Inovação, Ensino, Pesquisa e Extensão, 2019.

TABANÊS, Samara; GUILHERME, Flávio Ricardo; DINIZ, Rossano; **PROTZEN, Gabriel Völz**; VASCONCELOS, Breno Berny; DEL VECCHIO, Fabrício. POLAR® TEAM COMO FERRAMENTA REPRODUTÍVEL PARA ANÁLISE DA FREQUÊNCIA CARDÍACA EM SESSÕES DE TREINAMENTO DE TAEKWONDO. XXI Encontro de Pós-Graduação, 5ª Semana Integrada de Inovação, Ensino, Pesquisa e Extensão, 2019.

DA SILVA, Bruno Nicanor Mello; VASCONCELOS, Breno Berny; **PROTZEN, Gabriel Völz**; ÁLVAREZ, Luis Américo Mezquita; DEL VECCHIO, Fabrício Boscolo. RESPOSTAS BIOENERGÉTICAS DA INCLUSÃO DE SPRINT DE ALTA INTENSIDADE EM EXERCÍCIO CONTÍNUO NA ZONA DO FATmax. XXVIII Congresso de Iniciação Científica, 5ª Semana Integrada de Inovação, Ensino, Pesquisa e Extensão, 2019.

ARRUDA, Juliana Diel de; VASCONCELOS, Breno Berny; **PROTZEN, Gabriel Völz**; ARRUDA, Gabriela Diel de; FINCO, Mateus David. THIRD MISSION PROJECT: APRENDIZADOS DO PROCESSO DE PREPARAÇÃO PARA INTERCÂMBIOS DOS ANOS DE 2018 E 2020. VII Congresso de Extensão e Cultura, 6ª Semana Integrada de Inovação, Ensino, Pesquisa e Extensão, 2020.

Apresentações em eventos científicos

PROTZEN, Gabriel Völz; VASCONCELOS, Breno Berny; GUIMARÃES, Rodrigo Freire; BROCHADO, Marina Barrios; SILVA, Bruno Nicanor Mello da; DEL VECCHIO, Fabrício Boscolo. PRODUÇÃO DE LACTATO E CONSUMO DE OXIGÊNIO EM PROTOCOLOS DE SPRINTS INTERVALADOS COM CADÊNCIA ALL-OUT OU CONSTANTE. XXII Encontro de Pós-Graduação, 6ª Semana Integrada de Inovação, Ensino, Pesquisa e Extensão, 2020.

PROTZEN, Gabriel Völz; VASCONCELOS, Breno Berny; ÁLVAREZ, Luis Americo Mezquita; SILVA, Bruno Nicanor Mello da; TABANÊS, Samara; DEL VECCHIO, Fabrício Boscolo. O PROTOCOLO TABATA É VIÁVEL DE SER EXECUTADO?. XXI Encontro de Pós-Graduação, 5ª Semana Integrada de Inovação, Ensino, Pesquisa e Extensão, 2019.

PROTZEN, Gabriel Völz; VASCONCELOS, Breno Berny; SAMPAIO, Henrique Rocha; GURGEL, Pedro Augusto Freitas; DEMARZO, Mariane Dulcini; FINCO, Mateus David. NOVAS POSSIBILIDADES PARA INTERNACIONALIZAÇÃO NO ENSINO SUPERIOR: RELATOS DE EXPERIÊNCIAS NA ORGANIZAÇÃO DE EVENTO EXTENSIONISTA. VII Congresso de Extensão e Cultura, 6ª Semana Integrada de Inovação, Ensino, Pesquisa e Extensão, 2020.

PROTZEN, Gabriel Völz. INTERNACIONALIZAÇÃO NO ENSINO SUPERIOR: OPORTUNIDADES E CAMINHOS NA UFPB. Universidade Federal da Paraíba, 2020.

PROTZEN, Gabriel Völz. VARIABILIDADE DA FREQUÊNCIA CARDÍACA. XXXVI SAM – Semana Acadêmica de Medicina da Universidade Federal de Pelotas, 2020.

PROTZEN, Gabriel Völz; VASCONCELOS, Breno Berny; FINCO, Mateus David. Oficina - How to write a systematic review and meta-analysis. Universidade Federal da Paraíba, 2021.

Participações em bancas

REICHERT, F. F.; DOMINGUES, M. R.; **PROTZEN, G.**; ROMBALDI, A. J. Participação em banca de Aluísio Gomes Alves. Associação entre métricas de predição de performance do software WKO e desempenho em teste de campo de ciclistas. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Educação Física) - Universidade Federal de Pelotas.

DEL VECCHIO, F. B.; PINTO, S. S.; VEIGA, R.; **PROTZEN, G.** Participação em banca de Millen Gabrielle Reis. Efeito da interferência do treino de força no desempenho

intermitente subsequente. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Educação Física) - Universidade Federal de Pelotas.

Participações em projetos de extensão

PROTZEN, G. V.; REICHERT, F. F. Ciclismo e MTB. Colaborador, 234h. Universidade Federal de Pelotas, 2019.

PROTZEN, G. V. FINCO, M. D. Cooperação Internacional Brasil e Alemanha: Movimentos de integração. Integrante. Universidade Federal da Paraíba, 2020 - atual.

ARTIGO ORIGINAL A SER SUBMETIDO NA REVISTA
International Journal of Sports Physiology and Performance

1 Práticas de treino de atletas brasileiros de *mountain bike* olímpico

2

3 Investigação original

4

5 Gabriel V. Protzen¹, Felipe F. Reichert¹, Fabrício B. Del Vecchio¹

6

7 ¹Escola Superior de Educação Física, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas – Brasil.

8

9 Autor correspondente:

10 Gabriel Völz Protzen

11 Escola Superior de Educação Física, Universidade Federal de Pelotas

12 Rua Luís de Camões, 625

13 Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil

14 E-mail: gprotzen@gmail.com

15 Telefone: +5553991475780

16

17 Contagem de palavras do resumo: 236

18 Contagem de palavras do texto: 3495

19 Número de figuras e tabelas: 1 tabela, 2 figuras

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29 **Resumo**

30 **Objetivo:** Descrever características e práticas de treinos de atletas brasileiros de
31 mountain bike olímpico (MTB XCO). **Métodos:** Foram contatados todos os atletas que
32 finalizaram a prova pelo título nacional de MTB XCO 2019 nas categorias Elite, Sub-23 e
33 Júnior. Destes, 24 (48%) atenderam a uma entrevista virtual com questionário
34 retrospectivo sobre os hábitos de treinos na preparação específica para essa competição.
35 Empregou-se anova de um caminho para a comparação entre os diferentes treinos dentro
36 da mesma categoria. **Resultados:** Os atletas das categorias Elite e Sub-23 treinavam
37 $15,0 \pm 3,2$ horas por semana na bicicleta em $6,0 \pm 0,3$ sessões, enquanto na categoria
38 Júnior apresentaram $12,5 \pm 2,5$ horas de treino por semana em $6,0 \pm 1,0$ sessões. Ambas
39 categorias apresentaram volume semelhante entre contínuos leves e moderados e menor
40 volume em contínuos fortes ($p < 0,001$) e intervalados de alta intensidade ($p < 0,001$), sem
41 diferenças entre os dois últimos. Atletas de Elite e Sub-23 realizam com frequência
42 semelhante intervalados com duração de esforço superior a um minuto (HIIT Longo) e
43 intervalados com duração inferior a um minuto (HIIT Curto), mas dedicam maior volume
44 total aos longos ($p = 0,002$), enquanto atletas Júnior dedicam frequência e volumes
45 semelhantes aos HIIT Curtos e Longos. O treinamento de força não específico é prática
46 unânime. **Conclusões:** Atletas brasileiros de MTB XCO apresentam distribuição de
47 intensidade dos treinos entre o que é descrito como piramidal e no limiar. Os treinos
48 contínuos em baixa e moderada intensidade representam o maior volume dentre as
49 práticas adotadas pelos atletas. O treinamento intervalado de alta intensidade se mostra
50 como prática frequente entre atletas dessa modalidade, e dentro desse, os protocolos de
51 HIIT Longo e Curto são os mais adotados.

52

53 **Palavras-chave:** treinamento; ciclismo de montanha; ciclismo off-road; treinamento de
54 endurance.

55 **Introdução**

56 O *Mountain Bike Cross Country Olímpico* (MTB XCO) é uma modalidade do
57 ciclismo, disputada em circuito fora de estrada de quatro a seis quilômetros de
58 comprimento e com número de voltas pré-estabelecido para que a duração de prova seja
59 de 1h20 à 1h40¹. No cenário internacional, o MTB XCO apresentou forte crescimento e
60 popularização na década de 1990 e nos primeiros anos da década seguinte após sua
61 inclusão no calendário dos Jogos Olímpicos de 1996². O Brasil acompanha o cenário
62 internacional e apresenta constante crescimento da modalidade, evidenciado pela
63 inserção do país como sede de uma etapa da copa do mundo de MTB em 2022, bem
64 como o destaque de atletas brasileiros em nível mundial³. Apesar do status de
65 modalidade olímpica e relevância atual, em comparação com outras disciplinas olímpicas,
66 como o ciclismo de estrada, ainda são poucos os estudos acerca do MTB XCO, e se
67 restringem à descrição da aptidão física de atletas e demandas fisiológicas da
68 modalidade⁴⁻⁶, sendo inexistentes investigações que sistematizaram os hábitos de treinos
69 de competidores desta modalidade.

70 De modo geral, não existem regras quanto ao nível técnico dos trajetos
71 competitivos; entretanto, podem-se observar exigências técnicas semelhantes em pistas
72 ao redor do mundo, que são compostas por subidas e descidas íngremes em trilhas e
73 obstáculos artificiais (como rampas e *drops*) e naturais (como raízes e pedras),
74 combinadas com frequentes mudanças de direção¹. Além da habilidade em transpor
75 estes obstáculos com a maior velocidade possível, é fundamental que os atletas tenham
76 alta capacidade de produção de potência aeróbia e anaeróbia^{4, 7}. Devido às
77 características dos circuitos, o esforço produzido é intermitente, no qual cerca de 26% da
78 potência produzida é acima da potência aeróbia máxima, intercalados por curtos períodos
79 tecnicamente muito exigentes^{7, 8}. Com isso, atletas costumam obter médias de frequência
80 cardíaca (FC) acima de 90% da máxima durante a duração da prova, evidenciando a
81 demanda por elevado condicionamento físico^{4, 6}.

82 Apesar da razoável quantidade de estudos sobre as demandas da modalidade, ao
83 melhor do nosso conhecimento, não há relatos sobre as características do treinamento
84 de atletas, como acontece em outras modalidades, como outras vertentes do ciclismo⁹,
85 corrida¹⁰ e remo¹¹. O conhecimento das práticas de treinos desses atletas pode ser útil
86 como referência para treinadores e atletas, bem como servir de base para o
87 desenvolvimento de intervenções ecologicamente válidas. Ainda, considerando o
88 desenvolvimento da modalidade no Brasil, estudos futuros podem comparar a evolução
89 dos meios e das práticas dos atletas no país. Com isso, o presente estudo objetivou
90 descrever as práticas de treinamento de atletas brasileiros de MTB XCO das categorias
91 Elite, Sub-23 e Júnior.

92

93

94

95 **Materiais e métodos**

96 Desenho do estudo

97 O estudo é de característica observacional transversal com orientação
98 retrospectiva, e visa descrever hábitos de treinos e características de ciclistas em
99 preparação específica para o campeonato brasileiro de MTB XCO 2019, ocorrido em 19
100 de julho de 2019. Os dados foram obtidos através de entrevista com cada atleta, seguindo
101 roteiro desenvolvido especificamente para esse fim. Os atletas foram orientados a
102 responderem valores médios para o período de três meses anteriores à prova.

103 A utilização de questionários retrospectivos é uma estratégia amplamente utilizada
104 e válida em diferentes esportes¹¹⁻¹³. A maioria dos atletas do presente estudo possuía
105 acompanhamento profissional e utilizava de diferentes ferramentas para controlar seus
106 treinos e práticas (vide Resultados); então, estavam habituados a reportarem suas
107 práticas¹³. De modo geral, a amostra não teve dificuldade de lembrar ou reportar qualquer
108 informação solicitada. Portanto, apesar do risco de viés por esquecimento e de distorção
109 das informações de forma intencional ou não¹², consideramos os dados obtidos neste
110 estudo como confiáveis.

111 Sujeitos

112 A amostra consistiu de todos os ciclistas que participaram do Campeonato
113 Brasileiro de XCO 2019 nas categorias Elite, Sub-23 ou Júnior. Foram excluídos da
114 amostra aqueles que: i) não completaram a prova por quaisquer motivos; ii) entraram no
115 corte da prova⁶ com menos de quatro voltas completas. Assim, iniciaram a prova, nas
116 categorias Elite, Sub-23 e Júnior, respectivamente, 20, 19 e 35 atletas. Nas categorias
117 Elite, Sub23 e Júnior, respectivamente, 17, 12 e 21 atletas atenderam aos critérios,
118 totalizando 50 atletas possíveis. Destes, nove não foram localizados, 11 não
119 responderam, um negou participação, cinco não tiveram disponibilidade de horário e, por
120 fim, 24

121 Os atletas foram contatados através de diversas redes sociais (Instagram,
122 Facebook e WhatsApp), disponibilizadas por outros atletas, dirigentes de equipes ou
123 através de buscas na internet. O contato inicial foi feito com texto padrão (vide
124 Apêndices), pelo pesquisador principal (GVP), e diretamente com o atleta. Quando não
125 se obteve resposta, mais duas tentativas de contato foram realizadas com, ao menos,
126 três dias entre cada uma delas.

127 Todos participantes forneceram consentimento gravado em áudio após serem
128 informados sobre os procedimentos do estudo, o qual foi aprovado no Comitê de Ética
129 da Escola Superior de Educação Física da Universidade Federal de Pelotas previamente
130 a qualquer procedimento (março de 2021) sob o número de protocolo

⁶ Segundo regulamento da UCI, aqueles competidores que apresentarem atraso, em referência ao líder da prova, maior do que ao equivalente a 70% do tempo necessário para uma volta do mais rápido, é cortado da competição.

131 40094920.1.0000.5313. A execução do estudo também foi autorizada pela Confederação
132 Brasileira de Ciclismo.

133 Questionário

134 Foi desenvolvido questionário específico, baseado em estudos prévios em outras
135 modalidades ¹⁴⁻¹⁶ sendo revisado por um atleta experiente na modalidade, dois
136 treinadores de ciclismo e três cientistas da área.

137 O questionário foi composto por sete partes principais: i) dados pessoais; ii)
138 características dos treinos específicos desenvolvidos em bicicleta (método, volume,
139 frequência e intensidade); iii) características dos treinos realizados fora da bicicleta
140 (método, frequência e volume); iv) disponibilidade de ferramentas e profissionais
141 (equipamentos e programas disponíveis para controle de treinos; acompanhamento
142 profissional disponível); v) hábitos de vida; vi) lesões na preparação para a prova; e vii)
143 apoios e características da bicicleta. Sendo que nesse artigo focamos em reportar
144 detalhadamente as quatro primeiras seções.

145 Para definir a intensidade dos treinos contínuos utilizamos como parâmetro o *Talk*
146 *Test*, o qual se mostra robusto para estimativa dos limiares ventilatórios¹⁷. A partir disso,
147 denominamos de: i) treinos leves, aqueles realizados abaixo do primeiro limiar ventilatório
148 (LV), intensidade na qual o atleta era capaz de conversar confortavelmente; ii) treinos
149 moderados, aqueles realizados entre o primeiro e o segundo LV, em que o atleta
150 conseguia conversar, mas de forma não-confortável; e iii) treinos fortes, aqueles que o
151 atleta não era capaz de conversar, ou performados em intensidade máxima de forma
152 contínua¹⁸.

153 Foram consideradas como sessões de treinamento intervalado de alta intensidade
154 (HIIT) aquelas que incluíam múltiplos esforços acima do segundo LV intercalados por
155 períodos de baixa intensidade ou repouso. Foram classificados como: i) HIIT Longo,
156 treinos nos quais o esforço e recuperação tinham duração superior a um minuto; ii) HIIT
157 Curto, quando a duração do esforço e recuperação eram iguais ou inferiores a um minuto
158 mas maiores que 20 segundos; iii) Treinamento de Sprints Intervalados (SIT),
159 caracterizado pela repetição de sprints (<30s) com intervalos de recuperação longos
160 (>2min); ou iv) Treinamento de Sprints Repetidos (RST), quando consistia da realização
161 de sprints curtos (<20s) de modo *all-out* e com recuperação igualmente curta¹⁹. Os atletas
162 foram solicitados a relatar a intensidade e tempo somente do período principal da sessão
163 (excluindo aquecimento e volta à calma), sendo que nos treinos intervalados apenas a
164 soma do tempo em esforço foi considerada nas análises.

165 Todas entrevistas foram conduzidas pelo pesquisador principal (GVP), através de
166 chamada de vídeo pela plataforma *WhatsApp*, sendo que o áudio das entrevistas foi
167 registrado a partir de gravador nativo de áudio do celular (Xiaomi®, Mi 8 Lite). Os dados
168 foram coletados e digitados pelo pesquisador no momento da entrevista, sendo a
169 entrevista posteriormente reanalisada para confirmação das informações digitadas.

170 Análise estatística

171 Os dados foram tabulados em planilha do software *Microsoft Excel 2016*®,
172 posteriormente exportado para o *GraphPad Prism 9.1*®, onde os gráficos foram criados.
173 A normalidade dos dados foi testada e confirmada através do teste de Shapiro-Wilk, e
174 então os dados são apresentados como média e desvio padrão. A distribuição dos treinos
175 dentro das categorias foi comparada através de ANOVA *one-way*. Utilizamos o pacote
176 estatístico SPSS 20.0® para estatística descritiva e inferencial.

177 Resultados

178 A amostra foi composta por 24 atletas, sendo 11 da categoria Elite, três da
179 categoria Sub-23, e 10 da categoria Júnior. Desses, oito estavam competindo em nível
180 internacional (Copa do Mundo e Mundial). Todos recebiam custeio para as provas que
181 participavam e 45% recebiam salário como atleta. Tendo em vista que atletas da
182 categoria Sub-23 competem e se classificam junto à categoria Elite, agrupamos essas
183 categorias nas análises descritivas, exceto na tabela 1, a qual apresenta as
184 características gerais da amostra, segundo categoria.

185

186 Tabela 1. Características gerais da amostra de atletas brasileiros de MTB XCO.

Categoria	Elite (n=11)	Sub-23 (n=3)	Júnior (n=10)
Idade (anos)	30,9±6,4	21,0±1,0	17,5±0,5
Massa corporal (kg)	68,0±6,4	66,5±7,8	67,4±7,4
Estatura (cm)	172,9±4,2	174,6±6,0	178,3±7,48
IMC (kg/m ²)	22,3±0,9	21,7±1,2	21,2±1,9
Anos de treino	10,1±5,8	3,7±0,6	2,2±1,6
Anos com treinador atual	6,1±5,2	1,0±0,6	2,2±1,6
Atletas profissionais (%)	45,5	100	30
Salário médio entre os profissionais (salários mínimos brasileiros)	5,5	2	0,4
Atletas competindo em nível internacional (n)	5	2	1

187 Valores expressos em média ± desvio-padrão, exceto quando sinalizado de outra forma.

188

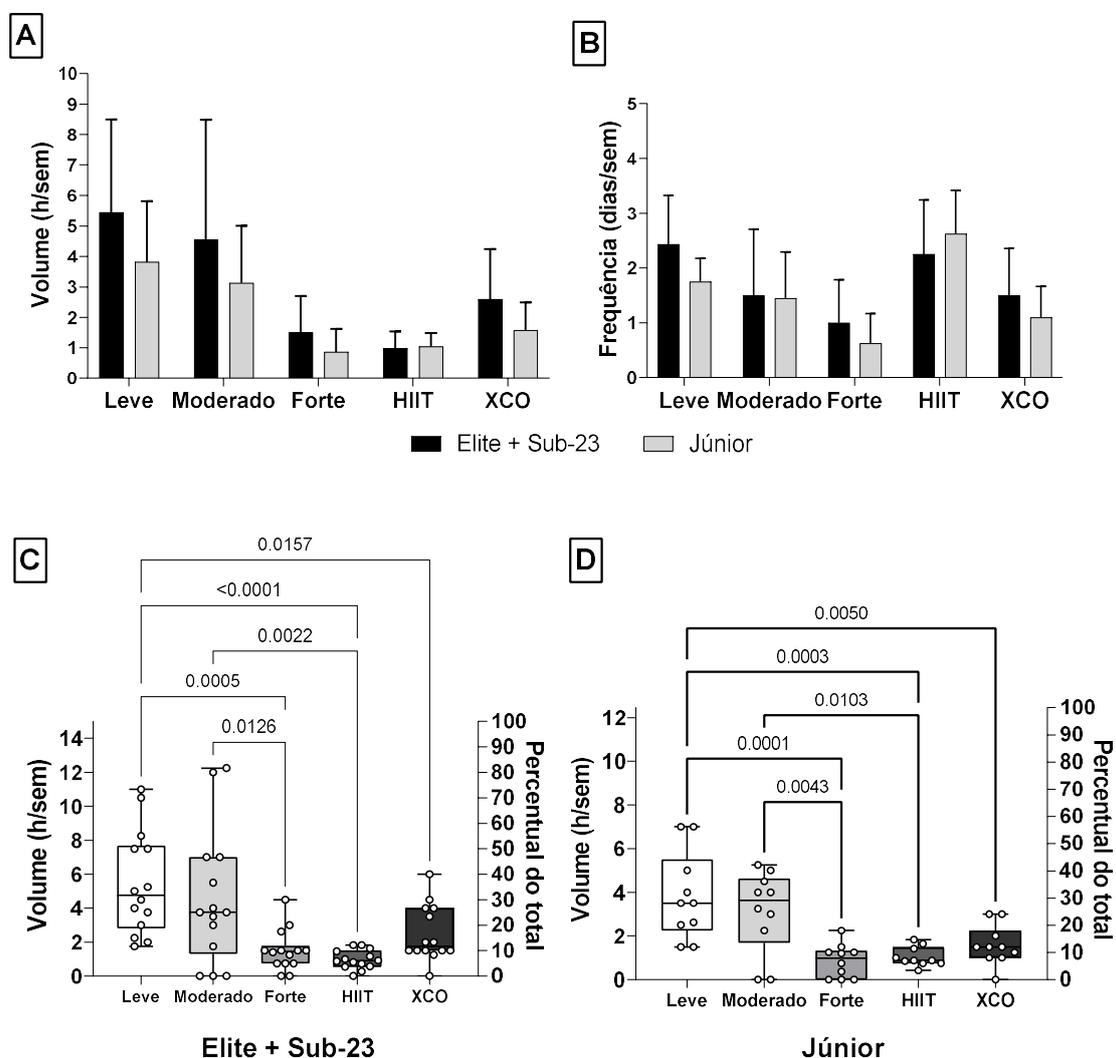
189 Considerando apenas os treinos executados na bicicleta, os atletas da categoria
190 Elite + Sub-23 apresentaram volume médio semanal de 15,0±3,2 horas distribuídos em
191 6,0±0,3 sessões, sendo 60,7±24,4% do volume em bicicleta de MTB e o restante em
192 bicicleta de estrada. Já os atletas da categoria Júnior apresentaram média semanal de
193 12,5±2,5 horas distribuídas em 6,0±1,0 sessões e 58,8±24,8% em MTB.

194 Do total de atletas, a maioria (91%) tinha seus treinamentos prescritos por
 195 profissional. Para controle dos seus treinos e competições, utilizavam frequência
 196 cardíaca (96%), percepção de esforço (63%) e/ou medidor de potência (50%). O *software*
 197 mais utilizado pelos atletas foi o *TrainingPeaks®* (79%). O maior volume de treinamento
 198 era dedicado a contínuos em intensidade leve e moderada, com menor volume em alta
 199 intensidade ou intervalados. A figura 1 apresenta o volume e distribuição das
 200 intensidades dos treinos adotados pelos atletas.

201

202 Figura 1 – Volume e distribuição entre as diferentes intensidades adotadas pelos atletas.

203



204

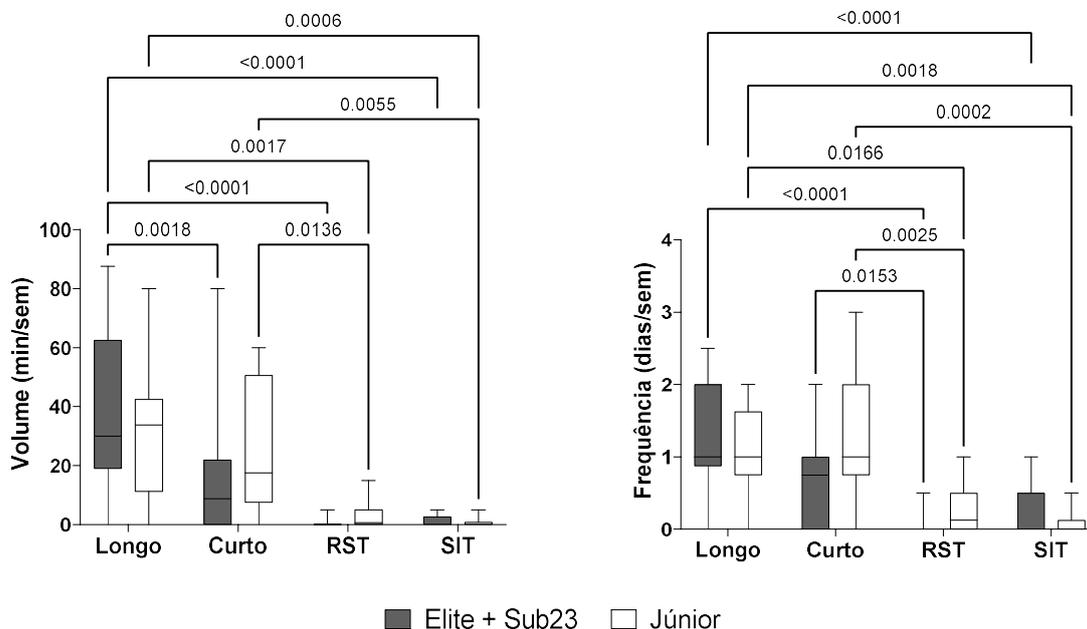
205 Legenda: Leve, Moderado e Forte referem-se aos treinos contínuos executados nas respectivas
 206 intensidades; HIIT = treinamento intervalado de alta intensidade, sendo que apenas o tempo em esforço
 207 foi considerado nas análises; XCO = treinos específicos realizados em pistas de mountain bike olímpico,
 208 independente da intensidade adotada. Os painéis A e B apresentam, respectivamente, a distribuição do

209 volume e frequência de ambas categorias em média e desvio padrão; os painéis C e D apresentam as
 210 distribuições das categorias Elite + Sub-23 e Júnior, respectivamente, em mediana, intervalo interquartilício,
 211 valores mínimos e máximos, e pontos individuais.

212

213 Exceto por um, todos atletas relataram realizar treinamento intervalado de alta
 214 intensidade de forma estruturada. Desses, 78% utilizavam esse método entre duas e três
 215 vezes na semana, e a média foi de $2,4 \pm 0,9$ sessões por semana. A distribuição do volume
 216 e frequência dos diferentes tipos de treinos intervalados pode ser observada na Figura 2.

217 Figura 2 – Volume e frequência dos diferentes métodos de treinamento intervalado de
 218 alta intensidade adotados por ciclistas brasileiros de mountain bike olímpico (n = 24).



219

220 Legenda: Longo refere-se aos protocolos de treinos intervalados que possuam duração do esforço e pausa
 221 superiores a um minuto e Curto aqueles em que a duração do esforço e da pausa estavam entre 20s e um
 222 minuto; RST refere-se ao treinamento de sprints repetidos com recuperação curta, enquanto SIT refere-se
 223 ao treinamento de sprints intervalados com recuperação superior a um minuto.

224

225 Todos os atletas entrevistados relataram executar algum tipo de treinamento fora da
 226 bicicleta; 71% executavam treinamento resistido tradicional em academia, ($1,6 \pm 0,8$
 227 sessões por semana para membros inferiores e $1,4 \pm 0,6$ sessões para membros
 228 superiores), 21% *Pilates* ou *Yoga* ($1,2 \pm 0,4$ sessões por semana), e 29% treinamento
 229 funcional ($1,3 \pm 0,7$ sessões por semana); desses, 58% possuíam supervisão de
 230 fisioterapeuta ou treinador.

231

232 Discussão

233 O presente estudo se propôs a registrar e sistematizar de modo descritivo as
234 práticas de treinos de atletas brasileiros na preparação específica para o campeonato
235 brasileiro de mountain bike olímpico de 2019. Devido à variação nos métodos de controle
236 (i.e., *hardwares* e *softwares*) e baixa acessibilidade de dados objetivos destes atletas,
237 adotamos questionário retrospectivo, e com aplicação virtual em função da pandemia de
238 COVID-19. Como principais achados, destacamos que: os atletas distribuíam volumes
239 semelhantes de treinos contínuos em intensidades leves e moderadas, com menor
240 volume em alta intensidade; protocolos de treinamento intervalado de alta intensidade
241 são amplamente utilizados, especialmente aqueles com duração dos esforços superiores
242 a um minuto; o treinamento de força não específico é extensivamente utilizado.

243 A massa corporal e estatura dos atletas foi similar ao encontrado em outros
244 estudos com *mountain bikers*⁴, e se assemelha também aos valores de ciclistas de
245 estrada especializados em montanhas. Mais da metade do tempo de prova de MTB se
246 dá em subidas, com isso, é frequente a realização de treinamentos através de esforços
247 repetidos em subidas²⁰. Nesses momentos, a massa total de ciclismo (ciclista mais
248 bicicleta e equipamentos) se mostra importante, tanto que variáveis fisiológicas de forma
249 relativa à massa total explicam melhor o rendimento que de forma absoluta^{4, 21, 22}.

250 O volume de treinamento dos atletas do presente estudo (horas/semana) é menor
251 que o reportado em outros esportes de endurance^{11, 23, 24} e demais modalidades do
252 ciclismo, mesmo quando comparado com aquelas que a duração da prova é 1/20 do MTB
253 XCO, como por exemplo a perseguição em equipes no ciclismo de pista⁹. De modo
254 amplo, o volume é considerado uma das variáveis mais importantes no desempenho
255 esportivo de endurance¹⁸, e parece ser a variável com maior diferença entre atletas de
256 diferentes níveis competitivos²³. Esperávamos encontrar maior volume de treinamento
257 entre os atletas investigados, entretanto é preciso ressaltar o baixo nível de
258 profissionalização da amostra (45%) e o ainda recente processo de desenvolvimento da
259 modalidade no Brasil³ podem dificultar a dedicação de várias horas do dia à prática
260 esportiva.

261 Em média, cerca de um terço do número de treinos foi destinado a estímulos
262 intervalados de alta intensidade. Evidências^{22, 25} sugerem que a capacidade de repetir
263 esforços de alta intensidade está relacionada ao desempenho no MTB XCO, bem como
264 o consumo máximo de oxigênio, limiares de lactato e ventilatórios, variáveis que podem
265 ser otimizadas com a implementação de diferentes protocolos de HIIT¹⁹. Dessa forma, o
266 HIIT se mostra como método de treino relevante para ciclistas de MTB XCO, bem como
267 para outras modalidades²⁶.

268 Dentre os modelos de HIIT empregados pelos atletas do presente estudo, os
269 atletas de Elite dispenderam maior volume semanal com HIIT Longo, em que a duração
270 do esforço e da recuperação é superior a um minuto. Inoue, Impellizzeri, Pires, Pompeu,
271 Deslandes and Santos²⁷ recentemente mostraram que seis semanas de HIIT Longo (7-
272 10x [4-6min / 4-6 min]) foram mais efetivas em aumentar o desempenho no MTB XCO

273 que um protocolo de Sprints Intervalados (SIT) (8-12x [30s / 4min]), melhorando o tempo
274 em prova simulada e variáveis fisiológicas relacionadas ao desempenho na modalidade.
275 De fato, protocolos de HIIT Longo se mostram efetivos e são amplamente utilizados em
276 diferentes modalidades de endurance²⁸, e essas melhoras parecem estar relacionadas à
277 otimização dos processos metabólicos musculares, como maior oxidação de gordura,
278 transporte de glicose, *buffering* muscular e biogênese mitocondrial¹⁹.

279 O HIIT Curto também foi frequentemente relatado, especialmente nos atletas da
280 categoria Júnior, que apresentaram volumes semelhantes de Longo e Curto. Evidências
281 recentes²⁹ sugerem que este modelo de treino pode ser mais eficiente que o HIIT Longo
282 na melhora do desempenho de ciclistas de estrada; isso porque nos protocolos curtos a
283 maior frequência de intervalos de recuperação permite ressíntese parcial dos estoques
284 de oxigênio das mioglobinas, o que leva à uma menor glicólise anaeróbia no esforço
285 subsequente, permitindo que o atleta trabalhe em taxas maiores a um mesmo lactato
286 produzido e esforço percebido²⁹. Ainda que, até o momento não haja intervenções
287 avaliando este modelo de HIIT no desempenho de MTB, ele se apresenta como
288 estratégia interessante a ser aplicada por treinadores e testada em estudos futuros.

289 Embora a evidente relevância da produção e repetição de sprints para o sucesso
290 em provas de MTB^{21, 22}, protocolos de treinos intervalados envolvendo a repetição de
291 sprints foram pouco empregados pelos atletas da categoria Júnior. Isto pode decorrer por
292 medo da aplicação deste método em jovens, ou por desconhecimento da sua capacidade
293 potencial em aumentar o desempenho no MTB. Apesar disso, o método é amplamente
294 utilizado por jovens de diferentes níveis de condicionamento e parece seguro nessa
295 população³⁰. Quanto ao desempenho no MTB, o trabalho de Inoue, Impellizzeri, Pires,
296 Pompeu, Deslandes and Santos²⁷ evidencia que a inclusão de protocolo de SIT (8-12x
297 [30s / 4min]) no treinamento de atletas de MTB XCO é eficiente em aumentar o
298 desempenho em prova simulada e marcadores fisiológicos submáximos, mas em menor
299 magnitude quando comparado ao HIIT Longo, como citado previamente. Entretanto, esse
300 estudo²⁷ não avaliou o efeito dos protocolos de treinamento em variáveis supramáximas
301 do desempenho, nas quais consideramos que o protocolo de sprints poderia ter
302 promovido benefícios superiores. Nesse sentido, cogita-se que a combinação de
303 protocolos de HIIT Longo e Curto com protocolos de SIT e RST, em um modelo de
304 programação planificada, poderia levar ao desenvolvimento tanto das capacidades
305 submáximas e de recuperação entre sprints quanto da potência absoluta e de repetição
306 de sprints nos momentos decisivos da prova, como largadas e chegadas.

307 Sobre a distribuição da intensidade do treinamento (TID), assumindo que os
308 treinos contínuos leves sejam abaixo do primeiro limiar ventilatório (LV), moderados
309 sejam entre o primeiro e o segundo, fortes próximos ao segundo e intervalados de alta
310 intensidade acima do segundo LV, pudemos observar TID comumente descrita entre
311 piramidal e no limiar (leves \geq moderados $>$ fortes)¹⁸. Apesar desse modelo ser
312 amplamente relatado em diversos esportes, estudos retrospectivos^{9, 10}, randomizados
313 controlados³¹ e revisões sistemáticas³² sugerem que a adoção de treinos no modelo
314 polarizado (leves $>$ fortes $>$ moderados) pode ser mais eficiente na melhora do

315 desempenho de endurance, pois permite maior volume de treinos e melhor recuperação
316 entre as sessões de alta intensidade, promovendo adaptações superiores no sistema
317 aeróbio e permitindo treinos intensos de maior qualidade²⁶.

318 Ainda sobre a TID, os atletas do presente estudo reportaram volumes semelhantes
319 de treinos em intensidade de prova (forte; próximo ao LV2) e em intensidade acima da
320 prova (HIIT). Em contraposição, atletas de alto desempenho de outras modalidades de
321 endurance¹⁰ executam menor volume em intensidade de prova quando comparado a
322 intensidades maiores ou menores¹⁰. É sabido da interação entre volume e intensidade
323 dos treinos²⁶ e desta forma, é possível que os atletas investigados tenham dedicado um
324 percentual maior dos seus treinos à uma maior intensidade em tentativa de compensar o
325 menor tempo destinado à preparação. Por outro lado, também é plausível a hipótese de
326 que, pela intensidade aplicada, esses atletas foram incapazes de manter um volume
327 maior de treinamento de forma eficiente¹⁸.

328 Sob outra perspectiva, ressalta-se a exigência dos locais de treinamento durante
329 o MTB (e.g. subidas íngremes e/ou técnicas)^{8, 20}, com isso, é possível que os atletas não
330 fossem capazes de trespassar essas exigências caso se mantivessem em baixa
331 intensidade. Ainda, é importante destacar que alguns aspectos da técnica são melhores
332 ou unicamente desenvolvidos em velocidades altas ou sob condições de pressão,
333 exigindo, portanto, maior intensidade nos treinos²⁰. Dessa forma, novos estudos são
334 requeridos para verificar a viabilidade do modelo de TID polarizado em atletas de alto
335 rendimento de MTB XCO.

336 Todos os atletas relataram executar algum tipo de treinamento adicional fora da
337 bicicleta, sendo o treinamento resistido para membros inferiores e superiores o mais
338 frequente. Durante as sessões técnicas da pista, é observada elevada exigência
339 neuromuscular em esforços não propulsivos²⁰, nos quais os músculos dos membros
340 superiores, inferiores e estabilizadores do tronco realizam contrações intermitentes com
341 objetivo de manter ou aumentar a velocidade durante sessões tecnicamente exigentes,
342 através do posicionamento corporal, controle de velocidade, tomada de decisão e manejo
343 de energia³³. Além de servir como preparação da musculatura envolvida nos processos
344 supracitados, o treinamento resistido parece auxiliar na produção de potência e economia
345 de movimento de ciclistas de modo geral³⁴. Dessa forma, o treinamento resistido se
346 apresenta como prática relevante na preparação de atletas de MTB XCO.

347

348 Aplicações práticas

349 Os resultados pioneiros deste estudo ajudam a compreender as características e
350 práticas de treinamento de atletas brasileiros de mountain bike olímpico. Os atletas
351 distribuem seus treinos contínuos de forma semelhante em intensidades leves e
352 moderadas, com menor volume, mas ainda importante, em alta intensidade.
353 Complementarmente, a combinação de diferentes modelos de treinamento intervalado
354 parece ser estratégia importante para o desempenho no MTB XCO. O treinamento
355 suplementar fora da bicicleta é prática unânime, sendo o treinamento resistido tradicional

356 o mais aplicado. A partir disso, treinadores poderão comparar suas práticas e testar
357 diferentes estratégias. Além disso, os dados aqui apresentados poderão ser utilizados
358 como referência para o planejamento de novos estudos sobre o treinamento na
359 modalidade, especialmente sobre a viabilidade e eficiência do modelo polarizado de
360 distribuição de intensidades.

361

362 Conclusão

363 Atletas brasileiros de mountain bike olímpico apresentam menor volume de
364 treinamento quando comparado a outros esportes de endurance, mas distribuem o
365 volume em intensidades mais altas, com volume considerável de treinos em intensidade
366 próximo a de prova e em treinamentos intervalados de alta intensidade. O treinamento
367 resistido parece ser estratégia relevante na preparação física de atletas de MTB.

368

369 Referências

- 370 1. UCI. UCI Cycling Regulations - PART 4 MOUNTAIN BIKE. [https://www.uci.org/docs/default-](https://www.uci.org/docs/default-source/rules-and-regulations/03022020-mtb-eng-left-column.pdf?sfvrsn=9954e8cc_20)
371 [source/rules-and-regulations/03022020-mtb-eng-left-column.pdf?sfvrsn=9954e8cc_20](https://www.uci.org/docs/default-source/rules-and-regulations/03022020-mtb-eng-left-column.pdf?sfvrsn=9954e8cc_20)
- 372 2. Savre F, Saint-Martin J, Terret T. An odyssey fulfilled: the entry of mountain biking into the Olympic
373 Games. *Olympika: The International Journal of Olympic Studies*. 2009;18:121+.
- 374 3. Migue A. The UCI announces the MTB calendar for 2022 with Brazil as the big new addition.
375 BrujulaBike. Accessed 02/07/2021, <https://www.brujulabike.com/uci-2022-mtb-calender/>
- 376 4. Impellizzeri FM, Marcora SM. The physiology of mountain biking. *Sports Med*. 2007;37(1):59-71.
377 doi:10.2165/00007256-200737010-00005
- 378 5. Impellizzeri FM, Rampinini E, Sassi A, Mognoni P, Marcora S. Physiological correlates to off-road
379 cycling performance. *J Sports Sci*. Jan 2005;23(1):41-7. doi:10.1080/02640410410001730061
- 380 6. Stapelfeldt B, Schwirtz A, Schumacher YO, Hillebrecht M. Workload demands in mountain bike
381 racing. *Int J Sports Med*. May 2004;25(4):294-300. doi:10.1055/s-2004-819937
- 382 7. Granier C, Abbiss CR, Aubry A, et al. Power Output and Pacing During International Cross-Country
383 Mountain Bike Cycling. *Int J Sports Physiol Perform*. Oct 1 2018;13(9):1243-1249. doi:10.1123/ijsp.2017-
384 0516
- 385 8. Hays A, Devys S, Bertin D, Marquet LA, Brisswalter J. Understanding the Physiological
386 Requirements of the Mountain Bike Cross-Country Olympic Race Format. *Front Physiol*. 2018;9:1062.
387 doi:10.3389/fphys.2018.01062
- 388 9. Schumacher YO, Mueller P. The 4000-m team pursuit cycling world record: theoretical and
389 practical aspects. *Med Sci Sports Exerc*. Jun 2002;34(6):1029-36. doi:10.1097/00005768-200206000-00020
- 390 10. Billat VL, Demarle A, Slawinski J, Paiva M, Koralsztein JP. Physical and training characteristics of
391 top-class marathon runners. *Med Sci Sports Exerc*. Dec 2001;33(12):2089-97. doi:10.1097/00005768-
392 200112000-00018
- 393 11. Fiskerstrand Å, Seiler KS. Training and performance characteristics among Norwegian
394 International Rowers 1970–2001. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*. 2004;14(5):303-
395 310. doi:<https://doi.org/10.1046/j.1600-0838.2003.370.x>
- 396 12. Mujika I. Quantification of Training and Competition Loads in Endurance Sports: Methods and
397 Applications. *International Journal of Sports Physiology and Performance*. 01 Apr. 2017 2017;12(s2):S2-9.

398 doi:10.1123/ijssp.2016-0403 10.1123/ijssp.2016-0403 10.1123/ijssp.2016-0403 10.1123/ijssp.2016-
399 0403
400 13. Côté J, Ericsson KA, Law MP. Tracing the Development of Athletes Using Retrospective Interview
401 Methods: A Proposed Interview and Validation Procedure for Reported Information. *Journal of Applied*
402 *Sport Psychology*. 2005/03/01 2005;17(1):1-19. doi:10.1080/10413200590907531
403 14. Ebben WP, Carroll RM, Simenz CJ. Strength and conditioning practices of National Hockey League
404 strength and conditioning coaches. *J Strength Cond Res*. Nov 2004;18(4):889-97. doi:10.1519/14133.1
405 15. Nevill AM, Lane AM, Kilgour LJ, Bowes N, Whyte GP. Stability of psychometric questionnaires. *J*
406 *Sports Sci*. Apr 2001;19(4):273-8. doi:10.1080/026404101750158358
407 16. Franchini E, Takito MY. Olympic preparation in Brazilian judo athletes: description and perceived
408 relevance of training practices. *J Strength Cond Res*. Jun 2014;28(6):1606-12.
409 doi:10.1519/JSC.0000000000000300
410 17. Foster C, Porcari JP, Anderson J, et al. The talk test as a marker of exercise training intensity.
411 *Journal of cardiopulmonary rehabilitation and prevention*. Jan-Feb 2008;28(1):24-30; quiz 31-2.
412 doi:10.1097/01.Hcr.0000311504.41775.78
413 18. Seiler S, Tønnessen E. Intervals, Thresholds, and Long Slow Distance: the Role of Intensity and
414 Duration in Endurance Training. 2009:
415 19. Buchheit M, Laursen PB. High-intensity interval training, solutions to the programming puzzle: Part
416 I: cardiopulmonary emphasis. *Sports Med*. May 2013;43(5):313-38. doi:10.1007/s40279-013-0029-x
417 20. Macdermid PW, Fink PW, Miller MC, Stannard S. The impact of uphill cycling and bicycle
418 suspension on downhill performance during cross-country mountain biking. *Journal of Sports Sciences*.
419 2017/07/18 2017;35(14):1355-1363. doi:10.1080/02640414.2016.1215493
420 21. Novak AR, Bennett KJM, Fransen J, Dascombe BJ. A multidimensional approach to performance
421 prediction in Olympic distance cross-country mountain bikers. *J Sports Sci*. Jan 2018;36(1):71-78.
422 doi:10.1080/02640414.2017.1280611
423 22. Impellizzeri FM, Marcora SM, Rampinini E, Mognoni P, Sassi A. Correlations between physiological
424 variables and performance in high level cross country off road cyclists. *Br J Sports Med*. Oct
425 2005;39(10):747-51. doi:10.1136/bjism.2004.017236
426 23. Sandbakk Ø, Holmberg H-C, Leirdal S, Ettema G. The physiology of world-class sprint skiers.
427 *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*. 2011;21(6):e9-e16.
428 doi:<https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2010.01117.x>
429 24. BILLAT VL, DEMARLE A, SLAWINSKI J, PAIVA M, KORALSZTEIN J-P. Physical and training
430 characteristics of top-class marathon runners. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2001;33(12):2089-
431 2097.
432 25. Inoue A, Sa Filho AS, Mello FC, Santos TM. Relationship between anaerobic cycling tests and
433 mountain bike cross-country performance. *J Strength Cond Res*. Jun 2012;26(6):1589-93.
434 doi:10.1519/JSC.0b013e318234eb89
435 26. Laursen PB. Training for intense exercise performance: high-intensity or high-volume training?
436 *Scand J Med Sci Sports*. Oct 2010;20 Suppl 2:1-10. doi:10.1111/j.1600-0838.2010.01184.x
437 27. Inoue A, Impellizzeri FM, Pires FO, Pompeu FA, Deslandes AC, Santos TM. Effects of Sprint versus
438 High-Intensity Aerobic Interval Training on Cross-Country Mountain Biking Performance: A Randomized
439 Controlled Trial. *PLoS One*. 2016;11(1):e0145298. doi:10.1371/journal.pone.0145298
440 28. Laursen PB, Jenkins DG. The scientific basis for high-intensity interval training: optimising training
441 programmes and maximising performance in highly trained endurance athletes. *Sports Med*.
442 2002;32(1):53-73. doi:10.2165/00007256-200232010-00003
443 29. Rønnestad BR, Hansen J, Nygaard H, Lundby C. Superior performance improvements in elite
444 cyclists following short-interval vs effort-matched long-interval training. *Scand J Med Sci Sports*. May
445 2020;30(5):849-857. doi:10.1111/sms.13627

- 446 30. Martin R, Buchan DS, Baker JS, Young J, Sculthorpe N, Grace FM. Sprint interval training (SIT) is an
447 effective method to maintain cardiorespiratory fitness (CRF) and glucose homeostasis in Scottish
448 adolescents. *Biol Sport*. Nov 2015;32(4):307-13. doi:10.5604/20831862.1173644
- 449 31. Stoggl T, Sperlich B. Polarized training has greater impact on key endurance variables than
450 threshold, high intensity, or high volume training. *Front Physiol*. 2014;5:33. doi:10.3389/fphys.2014.00033
- 451 32. Rosenblat MA, Perrotta AS, Vicenzino B. Polarized vs. Threshold Training Intensity Distribution on
452 Endurance Sport Performance: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *J*
453 *Strength Cond Res*. Dec 2019;33(12):3491-3500. doi:10.1519/JSC.0000000000002618
- 454 33. Chidley JB, MacGregor AL, Martin C, Arthur CA, Macdonald JH. Characteristics explaining
455 performance in downhill mountain biking. *Int J Sports Physiol Perform*. Mar 2015;10(2):183-90.
456 doi:10.1123/ijsp.2014-0135
- 457 34. Lum D, Barbosa TM. Effects of Strength Training on Olympic Time-Based Sport Performance: A
458 Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *International Journal of Sports*
459 *Physiology and Performance*. 01 Nov. 2019 2019;14(10):1318. doi:10.1123/ijsp.2019-0329
460 10.1123/ijsp.2019-0329 10.1123/ijsp.2019-0329 10.1123/ijsp.2019-0329

APÊNDICES

1) Questionário

Bom dia XXXXX, eu sou o Gabriel. Conforme mencionado anteriormente, gostaria de te fazer algumas perguntas sobre a tua participação no campeonato brasileiro de XCO de 2019, em Mairiporã. Previamente, vou te apresentar o termo de consentimento livre e esclarecido, lembrando que tua identidade permanecerá anônima. Podemos começar?

Dados pessoais:

Nome: _____ Data de nascimento: _____

Só para confirmar, você correu na categoria XXXXXX, certo? () sim () não

Em qual linha você largou no Campeonato Brasileiro de XCO 2019?

1ª linha 2ª linha 3ª linha 4ª linha 5ª linha ou atrás

Você pode descrever qual seu aquecimento para o XCO do Brasileiro de 2019?

Agora vou te fazer umas perguntas em relação a tua condição física na data da prova.

Qual era teu peso? _____ kg

Esse peso foi medido numa balança em algum dia próximo à prova ou é um peso estimado, que normalmente tu tens? () medido () estimado

Qual era tua altura? _____ cm

Tu sabes qual era teu VO2max? _____

Como foi determinado esse VO2max? () teste de laboratório SEM analisador de gases

() teste de laboratório COM analisador de gases () teste de campo () estimativa de algum aplicativo/fórmula

Tu sabes qual era teu FTP? _____ W

Como foi determinado esse FTP? () teste de laboratório () teste de campo ()
estimativa de algum aplicativo/fórmula

Durante a prova, você teve algum problema mecânico ou quedas? Se sim, quanto
tempo perdeu, aproximadamente? () problemas/quedas tempo total perdido:

AGORA VAMOS FALAR SOBRE OUTROS ASSUNTOS RELACIONADOS AO MTB

Quantas competições de MTB em média fez em 2019?

Desde qual ano você treina de forma sistemática na atual modalidade?

Você iniciou as competições de bike pelo MTB ou algum outro esporte?

() MTB

() Estrada

() Outra, qual? _____

Qual o maior nível de competição você já participou?

() Nível Intercontinental (Jogos Olímpicos, Copa do Mundo...)

() Nível Continental (Panamericano)

() Nível Nacional (Campeonato Brasileiro)

AGORA VAMOS FALAR SOBRE TEUS TREINOS

Você tinha treinador de ciclismo na época do Brasileiro de 2019? Há quanto tempo
com ele? Qual a formação?

O quanto você conseguia cumprir dos treinos **na bicicleta** planejados?

() 0-25% () 26-50% () 51-75% () 76-100%

De maio a julho de 2019, quando foi a prova, em média, quantas horas por semana você treinava na bike?

No mesmo período, quantas vezes por semana?

Você costumava utilizar bicicleta de estrada nos treinos também? () Não () Sim

Qual era o percentual de distribuição entre MTB/Estrada?

Agora, vou te apresentar alguns métodos de treino, começando pelos contínuos e depois os intervalados. Gostaria que você me descrevesse como distribuía seus treinos na média, quantas vezes por semana executava cada método e qual o tempo médio de cada sessão.

Método	Frequência semanal	Tempo médio
Contínuo leve, aqueles que consegue pedalar por muitas horas sem acumular fadiga e sem alterar significativamente a respiração		
Contínuo moderado, aqueles que ainda consegue pedalar por algumas horas, mas com aumento da fadiga e um pouco de dificuldade de falar frases inteiras sem ter que puxar o ar		
Contínuo forte, aquele que consegue pedalar por alguns minutos, com grande esforço e fadiga e sem conseguir falar frases inteiras, ritmo de prova		
Treinos acima de 3h de duração independente da intensidade		

Treino intervalado com tempo de esforço e recuperação superior a 1 minuto		
Treino intervalado com tempo de esforço e recuperação igual ou menores que 1 minuto		
Sprints com recuperação bem longa e leve (2 ou mais minutos) entre eles		
Sprints repetidos com recuperação curta entre eles		
Treinos em trilhas com bicicleta de XCO		
Treino em trilha com bicicleta de <i>Enduro</i> ou <i>Downhill</i>		

AGORA VAMOS FALAR SOBRE A PARTE DO TREINAMENTO FORA DA BIKE

Lembrando que estamos falando do período de maio a julho de 2019, quando foi a prova. Gostaria que me relatasse quais treinamentos você executava fora da bicicleta, e também quantas vezes na semana e por quanto tempo você executava cada um desses.

Método	Frequência semanal	Tempo médio
Flexibilidade		
Pilates/Yoga		
Corrida		
Natação		
Força de MMII		
Força de MMSS		
Treinamento para core		
Pliometria		
Treinamento funcional		

O quanto você cumpria dos treinos **fora da bicicleta** planejados?

() 0-25% () 26-50% () 51-75% () 76-100%

AGORA VAMOS FALAR SOBRE FERRAMENTAS E PROFISSIONAIS QUE ACOMPANHAVAM SEUS TREINOS

Além do treinador na bicicleta que já comentamos, quais outros profissionais te acompanhavam especificamente para teu desenvolvimento esportivo?

() Nutricionista () Preparador físico (na academia) () Psicólogo ()
Fisioterapeuta () Médico () Outro: _____

Você tomava suplemento(s)? () S () N Se sim, qual(is)?

Você utilizava algum GPS, como Garmin, por exemplo, durante os treinos e competições?

() não () sim

Você utilizava FC nos treinos e competições?

Você utilizava medidor de potência em treinos e competições?

Você utilizava a percepção de esforço em treinos e competições?

Você utilizava algum software tipo Strava, Training Peaks, WKO para carregar teus dados?

() Strava () Training Peaks () WKO () Golden Cheetah () Garmin
Connect () outro _____

AGORA VAMOS FALAR SOBRE ALGUNS HÁBITO DE VIDA NA ÉPOCA DO BRASILEIRO

Pensando em uma média, quantas horas de sono você tinha por noite?

Você trabalhava fora do esporte? () N () S Qual trabalho?

Horário de trabalho:

AGORA VAMOS FALAR SOBRE ALGUNS CONTRATEMPOS QUE VOCÊ PODE TER TIDO NA PREPARAÇÃO PARA A PROVA

Você teve alguma lesão que te impediu de treinar entre janeiro e julho de 2019?

S N

Qual parte do corpo?

Qual tipo (corte, fratura, abrasão, ...)?

Qual motivo?

Tempo afastado (dias):

POR ÚLTIMO, VAMOS FALAR SOBRE APOIOS QUE VOCÊ RECEBIA

O quanto a sua família (próxima) estimulava sua prática esportiva?

Me desestimulava totalmente Me desestimulava um pouco Neutro

Estimulava um pouco Estimulava muito NSA

Você tinha apoiadores ou patrocinadores?

Você recebia custeio das provas que participava?

Você recebia salário como atleta? Se sim, qual o valor mensal?

O quão satisfeito você estava com seu apoio financeiro para competir?

Muito insatisfeito Um pouco insatisfeito Neutro Satisfeito Muito satisfeito

Você competiu com uma full-suspension ou hardtail? full hard

Você sabe a pressão e largura dos pneus (dianteiro e traseiro) que utilizou na prova?

PSI (D e T): Largura (D e T): e

Qual era o valor da sua bicicleta? Você a pagou com recursos próprios?

2) Texto padrão para contato com os atletas

Olá XXXXX, meu nome é Gabriel Protzen e faço mestrado na Universidade Federal de Pelotas. Estou estudando as características dos principais atletas de MTB XCO do país, e você está na lista pelo seu desempenho no Campeonato Brasileiro de XCO 2019. O estudo já foi aprovado pelo comitê de ética e pela CBC, e consiste de uma entrevista de aproximadamente 15 minutos, conversando sobre tua preparação para essa prova. Você aceita participar? Fico à disposição para esclarecer qualquer dúvida.

ANEXOS

Normas da revista escolhida para submissão*

*O artigo será traduzido para a língua inglesa após considerações da banca e últimos ajustes

Authorship Guidelines for submission in International Journal of Sports Physiology and Performance

The Journals Division at Human Kinetics adheres to the criteria for authorship as outlined by the International Committee of Medical Journal Editors*:

Each author should have participated sufficiently in the work to take public responsibility for the content. Authorship credit should be based only on substantial contributions to:

- a. Conception and design, or analysis and interpretation of data; and
- b. Drafting the article or revising it critically for important intellectual content; and
- c. Final approval of the version to be published.

Conditions a, b, and c must all be met. Individuals who do not meet the above criteria may be listed in the acknowledgments section of the manuscript. *Uniform requirements for manuscripts submitted to biomedical journals. (1991). *New England Journal of Medicine*, 324, 424–428.

Open Access

Human Kinetics is pleased to allow our authors the option of having their articles published Open Access. In order for an article to be published Open Access, authors must complete and return the Request for Open Access form and provide payment for this option. To learn more and request Open Access, [click here](#).

Submission Fee

As of June 2020, the *International Journal of Sports Physiology and Performance (IJSPP)* requires a nonrefundable submission fee of US \$40 for Original Investigation and Brief Report articles. The fee is collected through the journal's ScholarOne site.

General Guidelines

Manuscripts

All manuscripts must be written in English, typed single-spaced in Times New Roman size 12 font with wide margins, and include an abstract of no more than 250 words. Please activate continuous line numbering. Clearly label any figures and submit them as separate files (Word documents, PDFs, Excel files, JPGs, TIFFs, etc). Number all pages in this order: title page (page 1), abstract, text, acknowledgments (if any), references, figure captions, tables. Authors who speak English as an additional language should seek the assistance of a colleague experienced in writing for English-language scientific journals. Carefully proofread the final revision and keep a copy of the manuscript. Do not submit the manuscript to another journal at the same time.

All submissions must be accompanied by a cover letter including the following information:

1. A statement indicating that the manuscript has been read and approved by all the listed co-authors and meets the requirements of co-authorship as specified in the Authorship Guidelines (above).
2. A statement that prior written permission has been obtained for reproduction of previously published material (where appropriate).
3. A statement detailing any potential conflicts of interest (where appropriate).

Style

Manuscripts should be written in first person using the active voice. Writing should be concise and direct. Avoid using unnecessary jargon and abbreviations, but use an acronym or abbreviation if it is more commonly recognized than the spelled-out version of a term. Formats of numbers and units and all other style matters should follow the *AMA Manual of Style*, 10th edition. Measurements of length, height, mass, and volume should be reported in metric units (m, kg). Only standard physiological abbreviations should be used because nonstandard abbreviations are unnecessary and confusing. Avoid abbreviations in the title. The full wording should precede the first use of an abbreviation.

Peer Review

Manuscripts that do not fall within the scope and mission statement of the journal or fail to comply with the submission guidelines will not enter the formal review process. The corresponding author is required to nominate 3 potential reviewers for the manuscript with suitable expertise in the area addressed by the manuscript. The journal is under no obligation to use any of the nominated reviewers. The corresponding author can also identify up to 3 potential reviewers who might have a potential conflict of interest with the content of the submitted manuscript and/or with one or more of the manuscript co-authors. Manuscripts will be read by the editor, associate editor, and 2 reviewers through a single-blinded review process in which the reviewer's identity is concealed from the submitting authors. In contrast, peer reviewers will have access to all the metadata associated with

a submitted manuscript, including the authors' names and affiliations. This process will take 4 to 8 weeks.

Conflict of Interest

Authors must identify potential conflicts of interest in the areas of financial, institutional, and/or personal relationships that might inappropriately influence their actions or statements. Financial relationships that could form a potential conflict of interest include employment, consultancy, honoraria, and other payments. Personal conflict of interest can relate to personal relationships, academic or sporting competition, and intellectual passion. Authors must disclose potential conflicts of interest to the subjects in the study being reported and state this explicitly in the Methods section of the manuscript. Disclosure of conflict of interest applies to all submissions to *IJSPP*, including original articles, reviews, invited commentaries, and other features.

Authors must state explicitly whether potential conflicts of interest exist. In instances where the study has been funded by a third party with a proprietary or financial interest in the outcomes, the corresponding author should include the following statement in the cover letter accompanying submission: "I had full access to all of the data in this study and take full responsibility for their integrity and analysis." The following statement should be included with the published manuscript in the Acknowledgments section: "The results of the current study do not constitute endorsement of the product by the authors or the journal." The name of any funding agency or company, manufacturer, or third-party institution or organization that provided funding, equipment, or technical support should be stated.

Article Types

IJSPP features the following article types:

Original Investigation

Traditional investigative articles encompassing experimental or observational research, limited to 3500 words and 30 references. Only studies involving human subjects will be published. As the mission of *IJSPP* is to advance the knowledge of sport and exercise physiologists, sport scientists, sport physicians, and sport-performance researchers, authors need to clearly identify the athletic level and background of subjects and make some statement on the transferability of the outcomes to other athletic cohorts and/or other sports.

Brief Report

A shorter article encompassing experimental or observational research, a case study, or a detailed technical/analytical report of interest to practitioners, researchers, or

coaches, limited to 1500 words, 3 tables or figures, and 12 references. Case studies should describe a single case or a small case series of physiological and/or performance aspects of a highly trained athlete, team, event, or competition. A case study is appropriate when a phenomenon is interesting, novel, or unusual but logistically difficult to study with a sample. The case can exemplify identification, diagnosis, treatment, measurement, or analysis.

Letter to the Editor

Limited to 400 words and 6 references. Readers wishing to submit commentary or intellectual debate on published articles can do so in the Letters to the Editor section within 6 months of the appearance of the original article. Letters must declare any conflicts of interest. Authors of the original article will be given the opportunity to respond in the same issue of the journal as the letter. Published correspondence might be edited for length and style with approval of editorial changes by the author.

The following features are by invitation only from the editor:

Brief Review

A concise and insightful review of literature, limited to 4500 words and 50 references. The abstract should at least include the following headings: Purpose, Conclusions. The Brief Review should contain a separate Practical Applications and Conclusions section.

Invited Commentary

Examining a topic relevant to the research and/or practical aspects of sport physiology and sport performance, limited to 2000 words. The abstract should at least include the following headings: Purpose, Conclusions. The Invited Commentary should contain a separate Practical Applications and Conclusions section.

Format

Title Page

The title page should contain the following information:

1. *Title of the article*. The title should accurately reflect the content of the manuscript and be limited to 85 characters in length, including spaces. Authors should include specific and sensitive wording appropriate for electronic retrieval.
2. *Submission type*. Original Investigation, Technical Report, Case Study, or Letter to the Editor.
3. *Full names of the authors and institutional/corporate affiliations*. Do not list academic degrees. Names should be listed as First name Middle initial. Surname (eg, John A. Citizen [or, if appropriate, J. Andrew Citizen]).

4. *Contact details for the corresponding author.* The name, institution, mail address, telephone and fax numbers, and e-mail address of the corresponding author.
5. *Preferred running head.* Limited to 40 characters in length, including spaces.
6. *Abstract word count.* Limited to 250 words.
7. *Text-only word count.* The total word count for the text only (excluding the abstract, acknowledgments, figure captions, and references) (limited to 3500 words).
8. *Number of figures and tables.*

Parts and Order of the Manuscript

Original Research articles and Brief Reports should include the following elements, in order: Abstract, Introduction, Methods, Results, Discussion, Practical Applications, Conclusions, Acknowledgments (where needed), References, and figure captions, and tables (if any).

Abstract. Abstracts must be limited to 250 words or fewer and accurately reflect the content of the manuscript. For reports of original data, include the following headings: Purpose, Methods, Results, and Conclusions. The abstract should provide the context or background for the study and the appropriate details under the specified headings. The results should state the magnitude of effects, precision of estimation, and/or statistical significance. The conclusions should emphasize the practical application of the main findings and not simply restate the results. A list of 5 keywords or phrases, not repeating wording used in the title, should follow the abstract to assist in indexing and cross-referencing of the article.

Introduction. The Introduction should provide a succinct statement of the context or background of the study. The justification, practical importance of the study, and specific purpose or research objective should be clearly stated. Secondary objectives can also be presented. The purpose stated as a research question or objective is preferable to an explicit hypothesis. Only pertinent references should be cited, and data or conclusions from the work being reported should not be presented here.

Methods. The Methods section should be limited to material available at the time of the study design, whereas information obtained during the study should appear in the Results section. The Methods section should include a description of the design, subject information (including a statement that institutional review board approval was granted, in the spirit of the Helsinki Declaration), interventions, outcome measures, and statistical analyses.

Subjects—The study subjects or participants should be described in terms of number, age, and sex. All investigations with human subjects should conform to the *Code of Ethics of the World Medical Association* (Declaration of Helsinki).

Design—The experimental approach should be clearly stated (eg, randomized controlled study, case study, observational research), as well as the incorporation of control subjects, if appropriate.

Methodology—The methodology, including facilities, equipment, instruments, and procedures, should be presented with sufficient detail to permit an independent researcher to repeat the study. References should be cited for established methods. Sufficient explanatory detail should be provided for new or unconventional methods.

Statistical Analysis—Authors are encouraged to consult a statistician in the planning and analysis phases of the study. The experimental design and statistical methods should be clearly detailed. Sample variability should be reported with standard deviation and uncertainty (or precision) of estimates indicated using confidence limits or intervals. Magnitudes of effects can be shown and interpreted with established criteria. Reporting the clinical or practical significance in a sport setting will help readers determine the real-world value or application of the main findings. Precise *P* values should be shown, as indirect indications such as $P < .05$ or $P = \text{NS}$ are unacceptable and difficult for other researchers undertaking meta-analyses. Results should be reported so the number of digits is scientifically relevant. Standard and nonstandard statistical terms, abbreviations, and symbols should be defined and details of computer software provided.

Results. The results should be presented in a logical sequence, giving the most important findings first and addressing the stated objectives. Do not duplicate results between the text and the figures or tables. Use graphs to summarize large amounts of information, and avoid creating large tables of numeric data. Avoid inappropriate use of statistical terms such as *random*, *significant*, *normal*, *sample*, and *population*.

Discussion. Authors should emphasize new and important findings of the study and the practical applications and conclusions that follow from them. Material from the Results section should not be repeated, nor new material introduced. The relevance of the findings in the context of existing literature or contemporary practice should be addressed.

Practical Applications. The Practical Applications section is an important feature of manuscripts published in *IJSPP*. Authors should summarize how the findings could be useful for coaches and athletes and/or other researchers in sport physiology and sport performance. The study's limitations and generalizability should also be addressed and, where necessary, recommendations made for future research.

Conclusions. Only include conclusions supported by the study findings.

Acknowledgments. List individuals making a limited contribution to the study, with their institutional affiliations and a brief statement of their involvement. These might include individuals who provided technical assistance, expert opinion, access to facilities and equipment, manuscript review, and/or coaches and athletes (subjects) involved in the study. Acknowledge any financial and material support, providing specific details of research grants if appropriate. All individuals cited in the acknowledgments should be advised of their inclusion before submission, because their appearance in this section can be inferred as endorsement of study findings and applications.

References. Designate each citation in the text by a superscripted numeral, and provide full and accurate information in the reference list. Limit references to published works or papers that have been accepted for publication; usually this can be achieved with fewer than 30 references, although review papers might have more extensive reference lists. Order the reference list in the order the works are first cited, numbered serially, with no repeated entries in the list. Entries in the reference list should follow the latest edition of the *AMA Manual of Style*. Examples of the main types of publications follow:

Journal articles—Cordova ML, Jutte LS, Hopkins JT. EMG comparison of selected ankle rehabilitation exercises. *J Sport Rehabil.* 1999;8:209–218.

Book references—Pearl AJ. *The Female Athlete*. Champaign, IL: Human Kinetics; 1993.

Chapter in an edited book—Perrin DH. The evaluation process in rehabilitation. In: Prentice WE, ed. *Rehabilitation Techniques in Sports Medicine*. 2nd ed. St Louis, MO: Mosby Year Book; 1994:253–276.

Figures and Tables. Provide each figure and table with a brief caption or title that defines all abbreviations used within it. Figures and tables must be numbered and called out in the text in consecutive numerical order. Figures should be in JPG or TIF format and no larger than approximately 11.5 cm (4.5 in.) x 16.5 cm (6.5 in.), which is the size of the print area on a single journal page, with all labels then legible at that size. Figures should be professional in appearance and have clean, crisp lines. Hand drawing and hand lettering are not acceptable. Although our online articles support color figures, bear in mind that the journal prints in black and white, and most color PDFs will be printed in black and white. Make sure that any color figures submitted will be interpretable in grayscale/black and white. Photographic images should be at a resolution of 300 dots per inch (dpi) for full-size photos and 600 dpi for line art. Figure captions must be listed separately, on a page by themselves; however, each figure must be clearly identified (numbered), preferably as part of its filename. Authors are urged to submit illustrations rather than tables. When tabular material is necessary, it should not duplicate the text. Tables must be prepared using Microsoft Word's table-building functions. Tables should be single-spaced, include brief titles, and be uploaded as separate files. Explanatory notes should be shown in

footnotes below the table. Authors wishing to reproduce previously published material should obtain prior written permission to reprint from the copyright holder(s) of the figure or table. The phrase "used by permission" should appear in the caption of the figure or table.

Copyright Transfer

Authors of manuscripts accepted for publication will be required to transfer copyright to Human Kinetics, Inc. This transfer of copyright form will be provided to authors.